ASENTAMIENTOS IRREGULARES

Guía de soluciones urbanas

Jan Bazant S.

La crisis económica existente desde hace varias décadas, la migración permanente a la capital en busca de mejores oportunidades, la incapacidad del gobierno federal para generar empleos y lograr la distribución equitativa de la riqueza, han obligado a grupos mayoritarios de bajos ingresos a comprar lotes irregulares sin estructura vial, con servicios y equipamiento insuficiente, inseguridad, saturación de transporte, entre otros factores que generan malestar y tensión social.

La política totalizadora en la planeación urbana centrada en normar los usos del suelo en toda la ciudad y su periferia, sin comunicar la dinámica transformadora de los asentamientos irregulares que han más que duplicado la superficie de la mancha urbana, ha convertido a la planeación en un instrumento inefectivo.

Las autoridades sólo difieren la solución a tan grave problema social, masivo y complejo, y proporcionan ayuda esporádica, sin coordinación, únicamente con fines políticos o electorales. Por desgracia, existen y continúan aumentando los asentamientos irregulares. Pese a ello, no hay un programa de planeación.

El doctor Bazant, experto en planeación urbana, propone identificar los puntos estratégicos de cada asentamiento, qué acciones deben realizarse y en qué fases de su proceso de consolidación. La obra incluye dos casos de estudio ampliamente ilustrados que sirven de guía al docente en sus ejercicios de taller sobre el tema y al profesionista que pretende encontrar una solución práctica a este fenómeno urbano.

Contenido:





Guía de soluciones urbanas

Jan Bazant S.



Catalogación en la fuente

Bazant S., Jan
Asentamientos irregulares : guía de soluciones urbanas. -- México : Trillas, 2004.
246 p. : il. ; 24 cm.
Bibliografía: p. 237
Incluye índices
ISBN 968-24-4674-0

1. Urbanismo - México (Ciudad). 2. Sociología urbana. 3. Rehabilitación urbana - México, I. t.

D- 307.1416'B143a *LC- HT110'B3.3*

Av. Río Churubusco 385, Col. Pedro María Anaya,
C.P. 03340, México, D. F.
Tel. 56 88 42 33, FAX 56 04 13 64

División Comercial, Calz. de la Viga 1132, C.P. 09439
México, D. F., Tel. 56 33 09 95, FAX 56 33 08 70

www.trillas.com.mx

Miembro de la Cámara Nacional de la
Industria Editorial, Reg. núm. 158

Primera edición, septiembre 2004
ISBN 968-24-4674-0

Impreso en México
Printed in Mexico

Agradecimientos

En el segundo semestre de 2000 dirigí un taller en el Diplomado sobre Fraccionamientos en el Posgrado de Arquitectura de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos-UAEM. El objetivo del curso fue el análisis y rediseño de algunos asentamientos irregulares de bajos ingresos; la mayoría de los casos de estudio los ubicamos en la periferia de Cuernavaca. Agradezco al arquitecto Gabriel Sergio López Marzana, coordinador del posgrado, su invitación a impartir el curso y la ayuda brindada durante éste. Esta interesante experiencia académica me permitió conocer la zona que presento como un caso de estudio en la parte II. Se trata de Los Ramos, un asentamiento irregular entre los poblados de Ahuatepec y Ocotepec en la periferia norte de Cuernavaca.

La idea de esta publicación surgió al impartir otro curso en la Maestría en Diseño Urbano de la Universidad DeLa Salle Bajío, en León, Guanajuato, durante el primer semestre de 2002. El caso de estudio que analizamos en el curso fue La Joya, un asentamiento precario al poniente de la ciudad. Gracias a los entusiastas profesionales que integraron el grupo se pudo reunir el material de esta zona que integra la parte I.

Estoy muy agradecido con los arquitectos María Carmen Padilla, Mónica Hiberts, Sandra Daniela Segura T., Silvia Diaz Flores, Mauricio Beltrán Torres, Juan Avilés Rodríguez, Miguel Fuente, Mario Márquez Tavares, Isidro Martínez Costilla, Rogelio Preciado y Jorge Aragón Tinoco, porque gracias a su dedicación y entrega todos aprendimos un poco más de cómo sucede el fenómeno de ocupación irregular del territorio. Pero, en especial, expreso mi agradecimiento a los arquitec-

tos Vicente Álvaro Silva Campos y Luis Carlos Miranda Bernal, que realizaron el tema de medio ambiente por su interesada participación en el curso y especialmente con Rosalinda Vargas Jiménez y José Alfredo López Padilla que realizaron el de agua potable y drenaje, por su destacado e inteligente trabajo de campo e interpretación de resultados. Las excelentes fotografías de la zona de La Joya fueron tomadas por el arquitecto Miranda Bernal, con quien quedo agradecido por su amistosa contribución.

También quedo en deuda con el maestro Daniel Luna Soto, coordinador de la Maestría y con el arquitecto Miguel Ángel García Gómez, director de la Escuela de Arquitectura, por haberme invitado y otorgado las facilidades para realizar este curso.

Ya cumplí más de 27 años como docente e investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana. Toda una vida. La UAM ha sido fuente permanente de apoyo logístico y económico, pero, sobre todo, me ha abierto el espacio y el tiempo para realizar investigaciones urbanas sobre asentamientos de bajos ingresos, tema que me interesa. Faltan palabras para expresar mi agradecimiento a la institución que tanto me ha dado, por lo que he tratado de retribuirle con un trabajo responsable y creativo.

Índice de contenido

Introducción

Después de más de 25 años de realizar investigaciones acerca de asentamientos irregulares de bajos ingresos en las periferias de nuestras ciudades, me he percatado de que éstos presentan hoy día similar problemática social, urbana y ambiental a lo que tuvieron entonces. En este lapso hemos avanzado notablemente en el conocimiento teórico de cómo y por qué sucede el fenómeno de expansión urbana incontrolada y hemos analizado las principales causas que lo ocasionan, sean éstas de índole demográfica como la aún alta tasa de crecimiento poblacional y la creciente concentración poblacional especialmente de bajos ingresos en las ciudades; de orden económico como la desigualdad en la distribución del ingreso y su efecto en el mercado formal e informal de la tierra, bienes y servicios en la ciudad; de naturaleza legal como la tenencia comunal o ejidal que permite la subdivisión y venta irregular de parcelas agrícolas; la normatividad urbana oficial de nuestros planes urbanos que es incongruente con esta realidad urbana de bajos ingresos que pretende normar; de políticas de desarrollo como las fallidas políticas urbanas de ordenamiento y regularización del territorio; de políticas de vivienda como las líneas de crédito otorgadas para vivienda de "interés social" que están destinadas a asalariados y dejan a la inmensa masa de no asalariados en desigualdad de oportunidades para acceder a una vivienda, entre otros.

Pero, lamentablemente, ese acervo de nuevos conocimientos acerca de este proceso de ocupación urbano incontrolado del terri-

torio no se ha traducido todavía en políticas de desarrollo pragmáticas ni en soluciones prácticas que ayuden a las masas de familias de bajos ingresos que habitan la periferia de nuestras ciudades a tener un espacio urbano mejor estructurado y con mejor calidad de servicios.

OBJETIVOS

El propósito central de este estudio es mostrar escenarios urbanos de bajos ingresos representativos de procesos de expansión urbana incontrolada en las periferias y ofrecer esquemas conceptuales de cómo podrían evolucionar en su proceso de densificación para alcanzar una estructura urbana coherente que favorezca el contacto entre familias, que incorpore su adaptación al medio ambiente, que permita mejorar la calidad de algunos espacios urbanos significativos y que facilite la posible dotación de servicios. Para aplicar los conceptos urbanos se ofrece un compendio de soluciones prácticas de diseño urbano que indican cómo resolver los problemas urbanos más comunes que se presentan en los asentamientos irregulares, con el propósito de lograr esa unidad urbana conceptual y funcional de la que con frecuencia carecen.

ALGUNAS DEFINICIONES

Aunque hay investigaciones que analizan con detalle los procesos de ocupación territorial (Bazant, 2001 y 2003; Hiernaux, 1995; Cano, 1990; Cruz Rodríguez, 2000 y otros), es importante destacar las nociones más importantes para considerarlas cuando estemos "interviniendo" un asentamiento irregular. A diferencia de un fraccionamiento tipo medio o una unidad habitacional de interés social en las que se diseña a priori todo el conjunto urbano y se cumple con la normatividad urbana, el asentamiento irregular crece de manera espontánea e incontrolada en el territorio con total ausencia de planeación y diseño urbano a nivel de conjunto. De hecho, como no existe un diseño de conjunto que los estructure, los asentamientos tienen un esquema de "plato roto" en la que cada subdivisión atomizada o lotificación de parcelas es independiente de la colindante y los une solamente el camino que les da acceso. Esto da por consecuencia, a nivel de conjunto, una masa urbana amorfa.

Estos procesos de ocupación territorial obedecen al criterio de ofrecer lotes, más lotes y sólo lotes, sin importar si el conjunto está estructurado y sin prever la eventual construcción de redes de infraestructura; si el trazo tiene congruencia con las condicionantes del terreno que favorezcan escurrimientos de agua pluvial hacia cauces naturales; si el tipo de suelo es apto para asentamientos humanos y no sean inundables, salitrosos o contengan arcillas expansivas, roca volcánica o tengan pendiente acentuada. La mayoría de los asentamientos presenta problemas de esta índole que con el tiempo han de volver problemática la vida de las familias de bajos ingresos que allí habitan.

De todas las características con que pueden identificarse a los asentamientos irregulares, son dos las que destacan: primera, son muy dinámicos y muestran un acelerado proceso de expansión y consolidación del territorio lo que conlleva a una igualmente dinámica y creciente demanda de equipamiento y servicios de los nuevos habitantes, y segunda, no hay unidad de conjunto urbano ni congruencia con las condicionantes del terreno. Por ello se considera importante definir inicialmente algunos conceptos o nociones urbanas, a fin de poder centrar nuestras soluciones dentro de la realidad de los asentamientos irregulares.

En nuestro medio la *frontera entre lo rural y lo urbano* es, por supuesto, una utopía de los planes maestros urbanos del gobierno que indican con una línea la separación entre el campo y la ciudad. Cuando la mancha urbana se expande hacia las periferias (o al campo), las nuevas versiones de los planes maestros urbanos simplemente corren y adaptan la "línea de límite" urbano a la nueva realidad. En una reciente investigación sobre *Periferias urbanas* (Bazant, 2001) llegué a la conclusión de que la frontera entre lo rural y lo urbano no es una "línea", sino es, de hecho, una "franja o banda" que es dinámica y tiene características agrícolas y urbanas. Es decir, el uso del suelo de esta franja sigue parcialmente destinado a la agricultura, pero en parcelas cada vez más pequeñas porque los ejidatarios o comuneros han empezado a subdividirlas entre sus hijos o han puesto a la venta lotes.

En esa investigación se consideró como *frontera rural-urbana* a las franjas de territorio que tienen una densidad de 1 a 10 viviendas por hectárea, ubicadas en lotes por vivienda que van desde 10 000 hasta de 1000 m^2 y que aún permiten modestas actividades agropecuarias. Por tanto, *el uso rural* es cuando no existen viviendas en las parcelas agrícolas o su densidad es bastante menor a 1 vivienda/ha. En cambio, el *uso urbano* empieza con la presencia de asentamien-

tos irregulares en el territorio a partir de una densidad de 10 viviendas por hectárea.

Como el *mercado formal* urbano inmobiliario dentro del fundo legal de la ciudad depende de la ley de oferta y demanda, por lo general los lotes están urbanizados y no son accesibles económicamente a la población de escasos ingresos. Por eso éstos deben recurrir al vasto *mercado informal* de la periferia urbana para adquirir un lote a la medida de sus posibilidades económicas y lo encuentran en una variada oferta de ubicaciones, superficies sin servicios y de bajo costo. Por *asentamiento irregular* se entiende a la ocupación de un lote por una familia de bajos ingresos adquirido de manera ilegal al ejidatario, comunero y, en ocasiones, al pequeño propietario. A esto se debe que se caracterice porque los vendedores no tienen documentos oficiales de subdivisión de sus parcelas agrícolas ni cumplen con las normas de dotación de servicios ni áreas de donación para equipamiento comunitario. La transacción es privada entre vendedor y comprador, aunque no queda protocolizada ante el Registro Público de la Propiedad, lo cual obstaculiza que estos lotes sean incorporados al fundo legal de la ciudad y, por tanto, impide que posteriormente se les pueda cobrar impuestos prediales o los servicios.

Esto es un verdadero cuello de botella legal y económico, porque el gobierno está obligado a dotar de servicios a la comunidad de bajos ingresos, pero tiene impedimentos legales para cobrarlos. Esta ambigüedad legal en el manejo de la tenencia de la tierra está fundada en el *Código Agrario* y entre otros en el artículo 48, que establece que después de cinco años de ocupación de buena fe (y textualmente "10 años de mala fe") de un lote posibilita a que las familias de bajos ingresos puedan ser propietarias, *de facto*, del lote.

Por *expansión urbana incontrolada* se entiende el proceso de ocupación dispersa, atomizada e irregular del territorio por familias de bajos ingresos y es caracterizada cuando los asentamientos irregulares empiezan a tener una fisonomía urbana al contar de 10 a 20 viviendas por hectárea, es decir, cuando las viviendas empiezan a tener cierta proximidad física que ocasiona que los antiguos caminos rurales mantengan la anchura necesaria para la circulación de vehículos. En etapas iniciales este proceso de expansión urbana incontrolada es, de hecho, la frontera rural-urbana, pero cuando empieza a densificarse se inicia otro proceso paralelo de consolidación y, por tanto, la franja rural-urbana es simplemente desplazada a una periferia aún más extrema.

De este modo el proceso de consolidación aparece después del de expansión y es igualmente irreversible porque continúa ocupan-

do gradualmente todos los baldíos del territorio hasta que forma una mancha urbana continua con una densidad que aumenta gradualmente de 20 hasta 50 viviendas por hectárea. En *Periferias urbanas* se detectó que la máxima densidad alcanzada por asentamientos irregulares es de 50 y hasta 60 viviendas por hectárea, lo cual implica que el territorio se ha subdividido hasta tener alrededor de 25 a 35 lotes de 150 a 250 m^2. Recuérdese que los procesos de expansión y consolidación toman de dos a tres décadas, y para entonces, dentro de las familias paternas que iniciaron el proceso, ya vive con ellas un hijo(a) casado con su prole, por lo que podría considerarse que aunque los lotes parezcan grandes, no lo son, porque en ellos habitan hasta dos familias más algún miembro familiar adicional como el abuelo o la tía viuda.

Este *proceso de densificación* ocurre cuando se ocupan los baldíos de un territorio, pero también se refiere cuando el número de ocupantes en las viviendas aumenta gradualmente, así como la superficie construida de éstas (Bazant, 2003). Las viviendas llegan a expandirse horizontalmente hasta ocupar alrededor de 75% de su lote (COS = 0.75, coeficiente de ocupación del suelo),en dos niveles y, en ocasiones, partes de tres niveles con un CUS alrededor de 1.25, (coeficiente de utilización del suelo). Es decir, las familias construyen gradualmente durante 20 a 30 años una vivienda de 150 a 200 m^2 con un notable esfuerzo económico y con sencillas técnicas constructivas. Por ejemplo, si se buscara mayor densidad implicaría la construcción de más pisos y, por tanto, mayores recursos económicos con la asistencia de un ingeniero civil para el cálculo de la estructura, especialmente en zonas tan sísmicas como la nuestra. Por esta razón los parámetros de COS de 0.75 y CUS de 1.25 aparecen como los límites naturales constructivos del proceso de densificación de los lotes y son representados por familias de bajos ingresos al utilizar sistemas, técnicas y materiales constructivos tradicionales y baratos.

PROCESO DE ASENTAMIENTO IRREGULAR

Etapa inicial de asentamiento. El proceso de expansión urbana inicia con el asentamiento de una familia que construye un cuartito de 12 a 15 m^2 dentro de su lote (Bazant, 2003) dentro de un lote promedio de 200 m^2 y sin servicios. El establecerse dentro de su lote y construir el inicial cuarto redondo les ha de tomar de uno a tres años, lapso en el cual también empiezan a preparar las ampliaciones de

cuartos adicionales. En esta etapa del asentamiento, más de la mitad de los lotes o parcela agrícola está baldía, por lo que las viviendas aparecen aisladas y separadas entre sí. Aún es visible la presencia de relieve natural y de algunos árboles en el paisaje y, con frecuencia, las familias tienen modestos corrales con gallinas o cerditos que les sirven como reserva alimentaria o para conmemorar algún festejo familiar. Dado que se ubican en la periferia, el costo de vivir ahí es alto. Vivir tan alejados les implica costos de transporte, así como el costo elevado del que deben utilizar para ir a la escuela, mercado o demás servicios. También gastan mucho para ir a la ciudad a ganarse la vida en empleos irregulares y mal pagados dentro del sector informal de la economía igual que cuesta más el consumo de agua, que es distribuida "gratuitamente" por los camiones cisterna ("pipas") del municipio, pero los choferes esperan una propina por el servicio. También la electricidad que, supuestamente, es gratuita porque la toman clandestinamente de líneas eléctricas públicas les cuesta más porque deben comprar cable y realizar las instalaciones a distancias a veces mayores de 100 metros.

Durante esta etapa inicial la mayoría de los miembros de las familias salen en la mañana y cierran con candado sus viviendas. De hecho, durante los primeros años, las colonias permanecen entre semana como "dormitorios", porque los residentes sólo llegan a su casa en la tarde o noche, por lo que la colonia permanece sola todo el día. Las familias aprovechan los fines de semana para lavar la ropa, asear la casa y, sobre todo, las graduales ampliaciones de cuartos. Les tomará una década convertir este "cuarto redondo" donde realizan todas sus actividades, en una pequeña vivienda de dos o tres recámaras y adaptar el cuarto inicial como comedor-estancia. En esta etapa la familia básicamente permanece nuclear, es decir, padres e hijos.

Etapa intermedia de expansión. Conforme la familia crece y con el tiempo el padre encuentra una ocupación mejor remunerada y más estable en la percepción de ingresos, se empieza a transformar en ampliaciones de cuartos. La madre, que ya dispone de más tiempo porque los hijos ya crecieron, empieza a trabajar medio tiempo con algún hijo mayor para ganar un complemento económico. Aunque en la etapa inicial los niños pequeños duermen en un cuarto y las niñas en otro, y los padres se alternan con los hijos según la edad y número. En esta segunda etapa, con la construcción de más cuartos, los padres ya tienen recámara propia, igual que los hijos adolescentes que continúan durmiendo de acuerdo con edades o sexo. La incorporación de algún pariente cercano es frecuente; se acomoda en el cuarto redondo o según la disponibilidad de espacio dentro de algu-

na recámara con los hijos. Ahora las viviendas tienen más de cuatro recámaras y sala-comedor, cocina y baño, que es construido adosado a la vivienda, que ya cuenta con las preparaciones necesarias y están en espera de que lleguen las líneas de agua y drenaje del municipio. Esta etapa ha de durar de 10 a 15 años, el esfuerzo de construcción consiste en ampliar la vivienda para resolver las necesidades de espacio de los miembros de las familias.

Etapa final de consolidación. Después de más de dos décadas de asentamiento, continúan los cambios dentro de la familia. Ésta, por lo general, ya dejó de ser nuclear y se convierte en un núcleo plurifamiliar, al incorporar al hijo casado en la vivienda, o a la hija divorciada, separada o madre soltera, quien llega con sus respectivas proles. La mayoría de los hijos ha terminado la secundaria y alguno se ha aventurado a continuar estudios universitarios o carreras técnicas más cortas, lo que les abre la perspectiva de mejorar sus niveles de ingresos. De hecho, ya varios miembros de la familia trabajan y pagan sus propias ampliaciones y mejoramiento de la vivienda. En esta etapa hay un cambio cualitativo en la construcción, ya que la vivienda se ha expandido prácticamente a ocupar el lote, por lo que las familias empiezan a invertir en hacerlas más confortables. Por ejemplo, agregan una cocina nueva con mejores instalaciones, incorporan la lavadora y secadora de ropa, encargan clósets para sustituir los viejos roperos, las aplanan y pintan de vistosos colores, agregan el patio para dar cabida al automóvil usado que compraron y que utilizan en su negocio como carpinteros, vidrieros o pintores. Después de 25 años, el asentamiento cuenta con servicios municipales, que han de hacer más cómoda la vida de las familias de bajos ingresos.

PATRONES DE PARCELACIÓN DEL TERRITORIO

Para simplificar el concepto podría decirse que la franja de consolidación existente que rodea la ciudad propicia otra franja de expansión más alejada que luego se consolida y así, sucesivamente, la mancha urbana se expande y se consolida por franjas en un proceso que, a la fecha, parece interminable. Estos procesos son, de hecho, bastante lineales y repetitivos y, por tanto, son predecibles. Una vez que inicia el proceso de expansión, le sigue, irremediablemente, el de consolidación. Como la expansión urbana es progresiva, inician con una baja densidad y después de dos o más décadas de proceso de consolidación concluyen con una densidad tope al ocupar todos los bal-

díos. Del mismo modo y paralelamente, las viviendas de los asentamientos irregulares son también progresivas porque las familias de bajos ingresos inician con un cuarto y concluyen después de dos o más décadas con la saturación constructiva del lote. De hecho, es el mismo proceso que sigue una vivienda individual y de un conjunto de viviendas dentro de un asentamiento irregular, lo que varía es la escala.

No obstante la masividad y dinámica del fenómeno de asentamientos irregulares sobre las extensas periferias de todas nuestras ciudades, al formar patrones urbanos que se repiten sucesivamente, facilita la comprensión del proceso de ocupación territorial. De investigaciones previas he identificado básicamente tres patrones de parcelación del territorio que sigue la población de bajos ingresos:

Figura I.1. Lotificaciones tipo parrilla.

Lotificación reticular de ejidos. Consiste en una subdivisión del suelo tipo parrilla basado en calles, manzanas y lotes de similares dimensiones en toda la lotificación. La lotificación comúnmente es empleada por ejidatarios al subdividir todo el ejido cuando el suelo es inadecuado para usos agrícolas e incluso no apto para desarrollo urbano. La mayoría de estas lotificaciones son enormes y llegan a medir varios miles de hectáreas como en el caso de Ciudad Nezahualcóyotl que mide 4500 ha. Algunos otros ejemplos de estas lotificaciones tipo parrilla en la zona metropolitana de la Ciudad de México con diferentes tipos de suelo son: volcánico (zona de Héroes de Padierna, Santo Domingo, Santa Úrsula), salitroso (Nezahualcóyotl, Chimalhuacán) e inundable (Valle de Chalco). La magnitud de las lotificaciones se debe a que, una vez que se vende un ejido completo, se van lotificando ejidos colindantes con un patrón urbano similar, lo que hace que, con frecuencia, las calles no coincidan en su trazo y sección y provocan cuellos de botella en los pocos puntos que se dejan para intercomunicación entre las colonias.

Subdivisión atomizada de parcelas. Este es el criterio de subdivisión empleado por los ejidatarios, comuneros o pequeños propietarios que cultivan sus parcelas agrícolas o tienen parcelas dentro de

áreas de conservación ecológica. En la actualidad son parcelas pequeñas de pocas hectáreas, por lo que cada propietario la subdivide, lote por lote, según su criterio, sea para dejar un legado de terreno a sus hijos o para vender lotes de diferente forma y superficie a las familias de bajos ingresos que le solicitan. De aquí que el patrón urbano se apoye en el camino rural y sinuoso de terracería que les da acceso a las parcelas, creando un patrón urbano tipo "plato roto". Las parcelas se subdividen para acomodar lotes que dan hacia el camino de acceso y cuando la parcela es profunda, improvisan callejones internos para dar acceso y vender el fondo. Este patrón de subdivisión del territorio es el más atomizado porque no hay continuidad en la formación de lotes, sino que éste acontece en todas las parcelas aún agrícolas que conforman las periferias de las ciudades.

Es evidente que conforme se consolida el asentamiento y aumenta la densidad, las angostas calles se vuelven insuficientes para dar cabida al creciente flujo vehicular y transporte público. Y después la dotación de servicios e instalación de equipamiento también se vuelve una tarea compleja por la ondulada topografía en la que se encuentran.

Figura I.2. Subdivisión de parcelas conocida como "plato roto".

Subdivisión interna de lotes. Después de una generación o más de 30 años de establecidos, los propietarios o poseedores de los lotes más grandes que ya están conurbados a la mancha urbana y, por tanto, cuentan con servicios, encuentran atractivo subdividirlo para dárselo a sus hijos que se casan, vender un lote o construir cuartos con servicios para renta tipo vecindad. Su localización céntrica y próxima a fuentes de empleo y de servicios, hace que estas subdivisiones internas de lotes y manzanas sean sumamente codiciadas dentro del mercado informal de terrenos y vivienda. Aquí las manzanas ya forman parte de la estructura urbana de la zona, por lo que las subdivisiones internas de los lotes no afecta la configuración de calles y manzanas. El cambio es cualitativo porque aumenta la densidad y con ello la demanda de servicios y necesidades de espacio vital para la convivencia y para el estacionamiento de autos

en las calles. De hecho, este patrón de subdivisión ocurre en áreas ya consolidadas muy céntricas que, por lo general, forman corredores urbanos de comercios y servicios informales de todo tipo como talleres de oficios y de reparaciones.

Los dos primeros patrones urbanos son irregulares en el sentido de subdivisión del territorio porque no cumplen con la normatividad de fraccionamientos en cuanto a la dotación de infraestructura de agua y alcantarillado, así como de equipamiento básico como escuelas. En cuanto al último patrón de subdivisión también carece de permisos de subdivisión y son prácticamente imposibles de identificar desde la calle ya que son dentro del lote. Es decir, en los dos primeros casos es posible una intervención urbana cuando el asentamiento aún no esté consolidado, mientras que en el último caso, que ya forman una manzana, resulta por demás incosteables de modificar y llevar a cabo una intervención urbana.

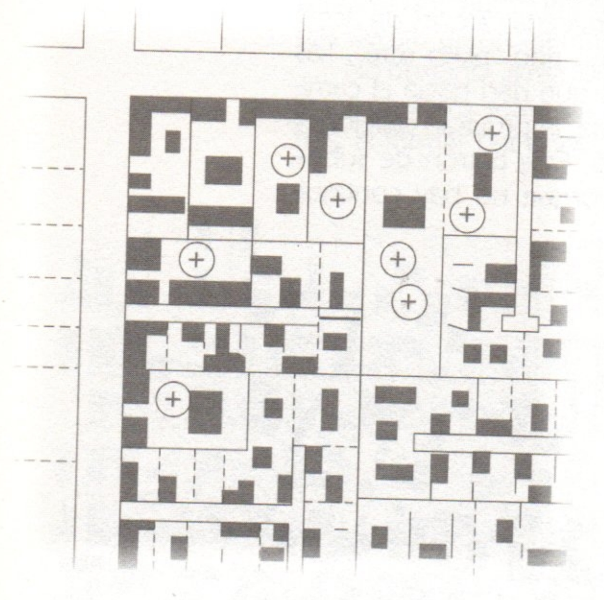


Figura I.3. Subdivisión interna del lote después de una generación o por más de 30 años de establecida.

TIEMPOS DE INTERVENCIÓN URBANA

De manera similar a lo que sucede en el proceso de ampliación de una vivienda, que dura más de 25 años desde el asentamiento inicial hasta la etapa de terminación, sucede lo mismo a escala urbana. Los tiempos de proceso son, en consecuencia, similares.

La **etapa inicial de expansión** del asentamiento en la que presenta densidades de 10 hasta 20 viviendas por hectárea dura aproximadamente una década. En esta etapa, el asentamiento no cuenta con agua ni drenaje domiciliario, sólo cuenta con electricidad y un escaso alumbrado público y las calles no están pavimentadas, sino que rústicamente son de terracería. La abundancia de terrenos baldíos que da esa baja densidad hace poco redituable social y económicamente cualquier inversión en infraestructura, obras viales o de mejoramiento en el asentamiento. De hecho, si se invirtiera en esta etapa inicial de expansión, las consecuencias previsibles serían ocasionar mayor ex-

pansión urbana incontrolada hacia una periferia todavía más extrema –situación que cualquier autoridad quiere evitar.

En la **etapa temprana de consolidación** el asentamiento irregular tiene entre 20 y 35 viviendas por hectárea y prácticamente todos los lotes están ocupados por viviendas habitadas, por construcciones en proceso, o cimentaciones y muros a medio terminar. Para las familias de bajos ingresos, dejar la construcción a medio terminar tiene dos posibles propósitos: asegurar su permanencia dentro del lote y evitar que el ejidatario o comunero lo venda nuevamente; y la otra es construir gradualmente su vivienda para cambiarse en un futuro próximo cuando los servicios estén por instalarse. En esta etapa casi la totalidad de los lotes están ocupados, aunque sólo de la mitad a dos terceras partes están habitados. Este es el momento de realizar una intervención urbana como las que se plantean en este estudio, cuando el asentamiento tiene más de 10 años de establecido y aún cuenta con suficiente terreno no habitado para hacer modificaciones en el trazo vial para estructurar el asentamiento como un conjunto urbano.

Del mismo modo, en esta etapa es posible identificar los posibles problemas que puede tener el terreno por escurrimientos pluviales e inundaciones, por deslaves o hundimientos y para preservar las masas vegetales de importancia al incorporarlas a una plaza o área recreativa. En esta etapa las afectaciones a lotes construidos, pero no habitados, es viable al igual que definir los alineamientos viales, las áreas de donación mínimas (para escuelas, plaza para tianguis e iglesia, clínica, áreas recreativas), los terrenos para obras de cabecera (tanque elevado, cisterna, planta de tratamiento, subestación eléctrica), entre otros. Invertir en esta etapa estimulará la rápida densificación del asentamiento y una moderada expansión urbana, porque para entonces ya existe una franja adosada de expansión urbana que está iniciando su proceso de asentamiento en la periferia más extrema. Es evidente que el énfasis de la intervención urbana es adquirir los terrenos necesarios vía afectaciones o permutas para después realizar paulatinamente las obras viales y de equipamiento necesarias de acuerdo con un diseño urbano establecido.

En la **etapa avanzada de consolidación** con densidades de 35, 50 y hasta 60 viviendas por hectárea, el territorio ya está totalmente ocupado y habitado. Las intervenciones urbanas necesarias cuestan considerablemente más porque hay que afectar viviendas ocupadas. Además, los gobiernos locales prefieren no llevar a cabo intervenciones urbanas en esta etapa, por la resistencia y contratiempo político que puede ocasionarles una comunidad si ve sus intereses afectados.

Por tanto, en esta etapa las autoridades, generalmente, optan por tomar acciones paliativas de emergencia como cuando los asentamientos se ubican en terrenos de alta pendiente o sobre cauces de agua y en época de lluvia se deslavan o cuando está sobre zonas de conservación ecológica de recarga de acuíferos y abaten paulatinamente los niveles freáticos de los pozos o cuando éstas tienen que intervenir en asentamientos ubicados en terrenos inundables, con arcillas expansivas o salitrosos que afectan las viviendas, la vida y salud de sus ocupantes, o cuando las viviendas hacen descargas de aguas negras a cielo abierto sobre cauces y contaminan severamente el medio ambiente o si las secciones de calles varían de una a otra cuadra y hacen muy peligrosa la circulación vehicular o cuando las calles son tan angostas en tramos que no hay espacio para la banqueta y expone la vida de peatones o ciclistas, y otros más.

Finalmente, es conveniente advertir que estos parámetros de tiempo se derivan de la investigación *Periferias urbanas* (Bazant, 2001) y pueden variar con el paso del tiempo y también de ciudad en ciudad. De aquí que la sugerencia sea aplicar el *Modelo Bazant* para simular diferentes escenarios en el proceso de expansión-consolidación que puede acontecer en determinada periferia urbana y, de este modo, tener elementos de juicio apegados a la realidad para la cual se diseña e intenta intervenir. De nada sirve llevar a cabo un diseño urbano maravilloso que no responda a la cambiante realidad de un asentamiento irregular. Por eso, es recomendable ser realista y proponer soluciones básicas, modestas y viables apegadas al contexto social y urbano para el que se diseña. Sin duda, una referencia constante a las investigaciones previas *Periferias urbanas* (Bazant, 2001) y *Viviendas progresivas* (Bazant, 2003) puede contribuir a un mejor entendimiento de lo expuesto hasta ahora.

ESCENARIOS DE INTERVENCIÓN URBANA

El propósito de un escenario es explorar diferentes alternativas viables que puedan suceder dentro del proceso de expansión y consolidación urbana de un asentamiento irregular. Así, podemos precisar de antemano alguna estrategia de intervención urbana para lograr mayor efectividad en cuanto a la estructuración –a futuro– del asentamiento y garantizar que la población residente tenga –también a futuro– mejores condiciones de habitabilidad en su entorno urbano. Como un ejemplo se propusieron tres escenarios de expansión –consolida-

ción urbana de un asentamiento irregular sin que quiera decir que sean los únicos, pero tal vez sí son los más representativos. Son sólo ejemplos y no deben tomarse literalmente.

En consecuencia, el lector debe obtener sus conclusiones y al trabajar en un asentamiento irregular deberá formular su propio escenario de intervención urbana.

El primer escenario es el más común y es el de *laissez faire* o expansión urbana incontrolada, es decir, permitir que el asentamiento irregular se expanda en todas direcciones sin ningún plan maestro urbano ni norma urbana, sólo atendiendo a los intereses especulativos de los ejidatarios o comuneros que lotifican a su criterio sus parcelas agrícolas. En este escenario, estos promotores compiten por un mismo mercado de bajos ingresos, por lo que las calles y lotes (y sus precios) con frecuencia son muy similares. La distinción básica es la ubicación del asentamiento irregular con respecto a la ciudad, su accesibilidad en transporte y la facilidad de tener acceso al equipamiento y servicios de la ciudad. Es previsible que este escenario sea a futuro un caos por la ausencia de áreas internas de donación para equipamiento que generará con el tiempo altos niveles de insatisfacción de necesidades por parte de la población residente local porque los obligará a continuar recurriendo al proporcionado en la ciudad.

El segundo escenario es el de intervención moderada y lo utilizan con mayor frecuencia las autoridades locales cuando deben ubicar una escuela, clínica o mercado, o realizar alguna obra de cabecera, para lo cual afectan puntualmente sólo el terreno necesario del asentamiento irregular y si acaso llevan a cabo mejoras sobre el contexto urbano inmediato (su acceso, banquetas, paradas de autobús, intersecciones de calles, cruces peatonales, arborización de algunas calles, señalamiento y demás). El resto del asentamiento queda libre para continuar expandiéndose sin limitación alguna. Este es un escenario paliativo porque se asignan recursos y acciones dentro del territorio con cuentagotas y de manera dispersa y desarticulada entre sí para satisfacer parcialmente la demanda de la población. Pero, al no tener una visión de conjunto, estas acciones generan con frecuencia problemas mayores, por ejemplo, cuando ubican algún servicio o equipamiento sobre una calle local que con el tiempo provoca congestionamiento permanente porque no previeron el ensanchamiento de calles para dar cabida al incremento de afluencia del transporte público y demás vehículos de la zona.

Finalmente, el tercer escenario de intervención urbana integral es de conjunto y prácticamente no se lleva a cabo en nuestro medio

porque implica un considerable esfuerzo de negociación de las autoridades con ejidatarios o comuneros, los cuales pueden ver con recelo que este tipo de intervención, sin duda, les afectará sus intereses, pero, quizá, no perciben que también los beneficiará la plusvalía que la inversión de obras tendrá dentro de sus terrenos aún no vendidos. Por ejemplo, reducir la superficie vendible para dejar área de donación incrementará el precio por m^2 de los baldíos restantes. Este escenario implica reestructurar las tendencias actuales de expansión urbana de los asentamientos irregulares para que haya congruencia y racionalidad en el aprovechamiento del territorio y que la nueva expansión urbana ocurra articulada y funcionalmente con la mancha urbana existente. De este modo, la ubicación de equipamiento y servicios debe ser la adecuada para que ofrezca la mejor cobertura a las necesidades de la población. Este es el escenario que realmente puede traer un cambio positivo en el desarrollo urbano de las periferias de bajos ingresos de nuestras ciudades porque tiene como finalidad el mejorar las condiciones de habitabilidad urbana de las familias marginadas.

ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO

Esta guía práctica se ha estructurado para ser utilizada en la solución pragmática de problemas urbanos en asentamientos irregulares. Para hacer más ilustrativa la aplicación se presentan como ejemplos los dos patrones más comunes en la subdivisión del territorio para asentamientos irregulares: lotificación reticular y subdivisión sinuosa y atomizada de parcelas agrícolas. Para cada patrón se seleccionó una zona de estudio que se consideró representativa. Para el primer caso La Joya, en León, Gto., y para el segundo Los Ramos, entre los poblados de Ocotepec y Ahuatepec, al norte de Cuernavaca.

Se pensó que para enriquecer los ejemplos podrían plantearse varios escenarios de lo que puede ocurrir con estos asentamientos irregulares en un futuro cercano. Un escenario plantea lo que puede ocurrir si no hay intervención y el asentamiento continúa su curso normal de consolidación y cuáles implicaciones urbanas y ambientales tendrá. Otro escenario plantea una intervención moderada del asentamiento irregular con su probable consecuencia en la comunidad, el desarrollo urbano y medio ambiente y, finalmente, se plantea un escenario de intervención integral que busca cambios sustanciales en la estructuración del asentamiento cuando, por ejemplo, haya que proteger una zona ecológica importante o cuando el asentamiento

esté sobre suelo inacuado que pueda afectar la salud o bienestar de los futuros residentes.

La última parte muestra los diferentes criterios aplicables a los problemas de organización social, dotación de equipamiento, adaptación ambiental y estructuración urbana que los asentamientos irregulares tienen y pueden seguir teniendo en un futuro cercano. Se ilustran como "criterios" o sea como una alternativa de solución de diseño urbano, sin que ello signifique que no pueda haber otras soluciones iguales o mejores. Un "criterio" es sólo eso: un criterio, no es un recetario que debe tomarse literalmente, sino más bien un conjunto de "ideas" que articuladamente pueden contribuir a solucionar un problema urbano de algún asentamiento irregular. Si el lector quisiera explorar otros "criterios" puede referirse al *Manual de diseño urbano* (Bazant, 2003) que presenta un material técnico más específico.

Primera parte

Asentamientos irregulares con patrón urbano reticular

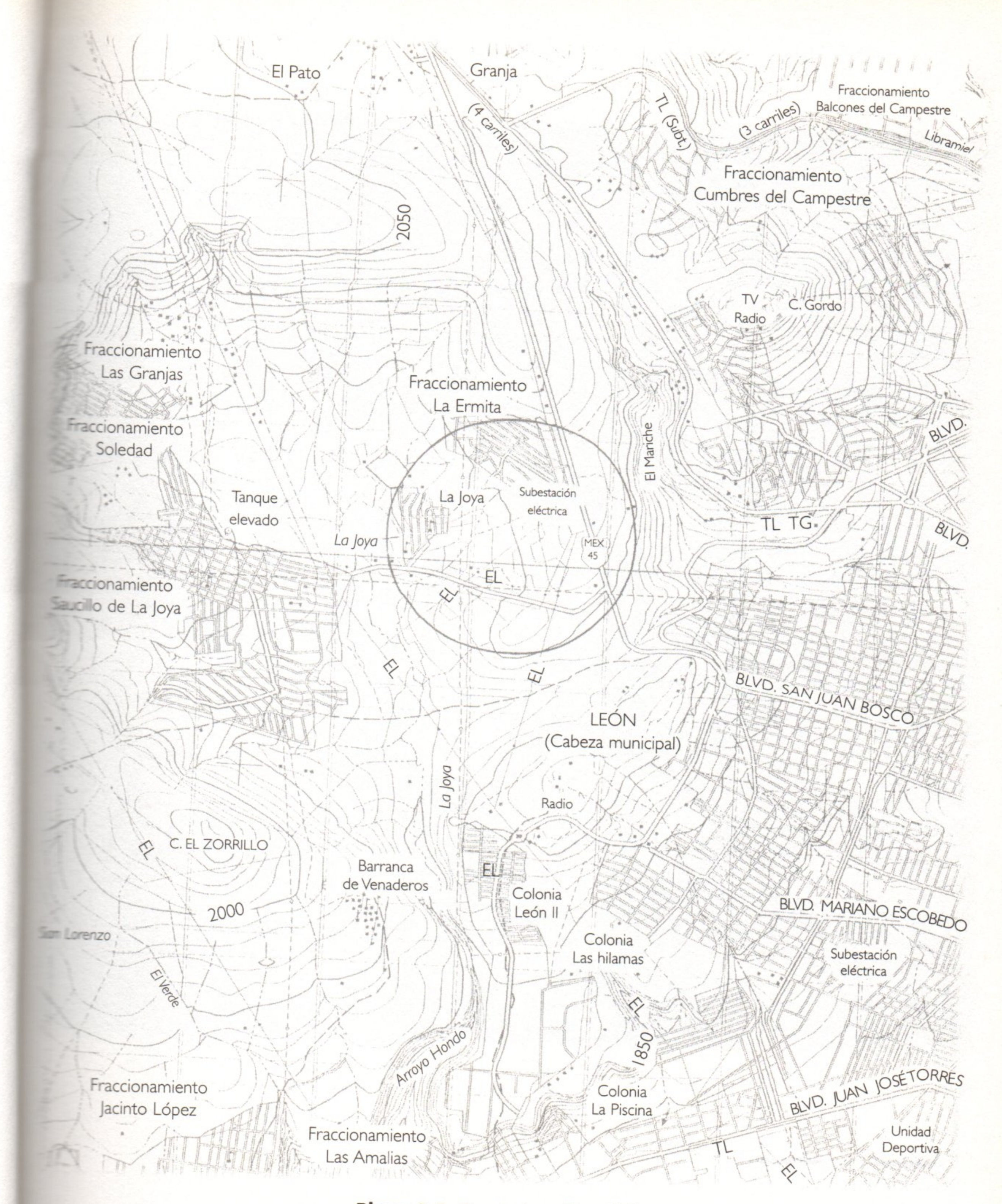
1 Caso de estudio: La Joya

La zona de La Joya está ubicada al poniente de la ciudad de León, Gto., en una zona de lomeríos suaves de suelos predominantemente tepetatosos con vegetación semidesértica de huizaches y cactáceas (véase aerofotos). Está constituida por ejidos que nunca fueron productivos agrícolamente, aunque alguna vez fueron utilizados para ganado y el pastoreo que acabó con la poca vegetación existente y dejó en partes el suelo erosionado.

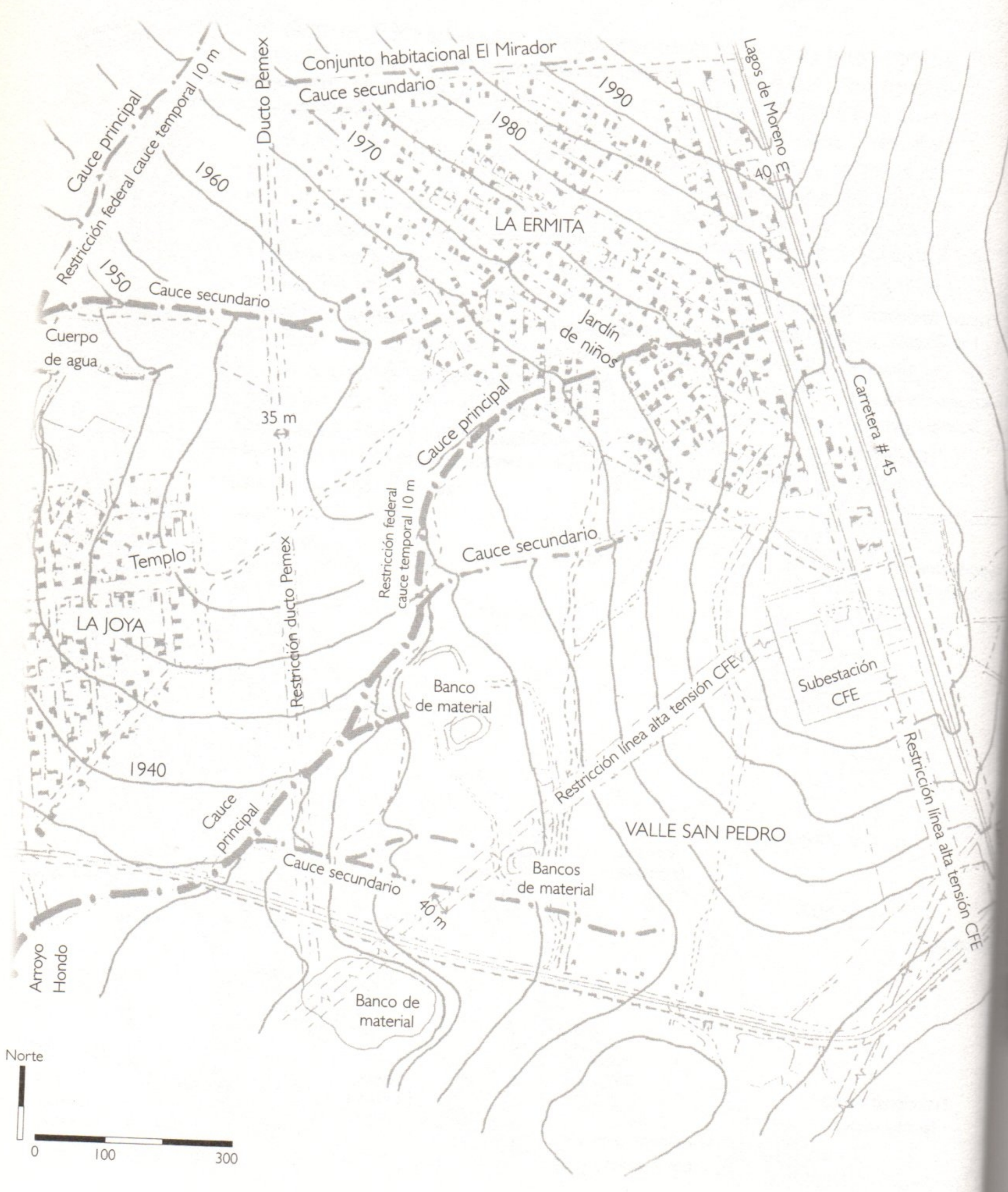
El acceso principal es a través de la carretera 45 que comunica a León con Lagos de Moreno (véase plano de localización). La zona de estudio cubre una extensión de aproximadamente 177 hectáreas, de las cuales hoy día (mediados de 2002) alrededor de la mitad ya está ocupado por asentamientos irregulares y el resto del terreno está baldío. Por tanto, estos asentamientos irregulares aparecen como un ejemplo bastante representativo en cuanto a tamaño y problemática urbanos de la lotificación reticular de ejidos.

Es necesario que antes de proponer alguna intervención urbana se analicen a fondo las características más sobresalientes de los asentamientos existentes y del terreno, porque uno de los problemas más graves que presentan los asentamientos irregulares son la mala adaptación a las condicionantes naturales del sitio. Un asentamiento con mala adaptación al terreno presentará continuos problemas a los futuros residentes. Por ejemplo, cuando no se respetan los cauces superficiales y los escurrimientos dañan severamente las construcciones, cuando las viviendas se ubican en pendientes o suelos arenosos que

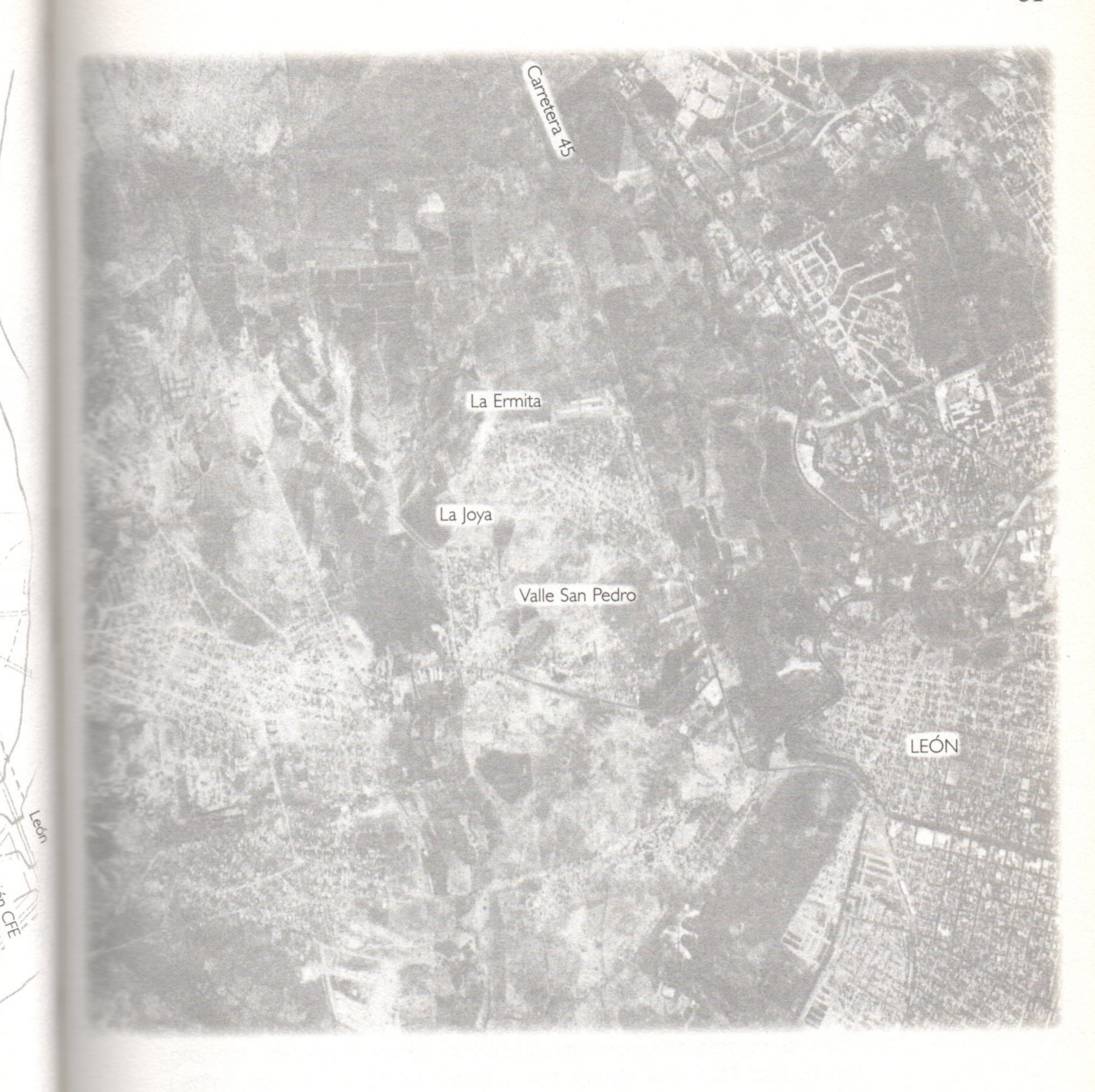
se deslavan con las lluvias, cuando las calles tienen un trazo contrario a la pendiente del terreno imposibilitan que la futura red de drenaje (que funciona por gravedad) sea eficiente y económica, o cuando las calles en pendiente tienen secciones inadecuadas y resultan muy costosas porque esto obliga a demasiados cortes y rellenos del terreno o cuando la deforestación lava la capa orgánica del suelo e impide la recarga de acuíferos, y muchos otros problemas. Del conocimiento que se tenga del terreno y de la dinámica de los asentamientos irregulares existentes podrán sustentarse, racional y objetivamente, las soluciones urbanas que resuelvan los problemas o eviten que éstos se presenten en futuras ampliaciones. Por tal motivo, debe buscarse que la intervención urbana que se va a realizar se ubique en un área central del asentamiento para que el beneficio en la comunidad sea el mayor posible, tal como se presenta en el ejemplo de La Joya. Las variables importantes que pueden ser representativas de otros asentamientos irregulares que se consideraron en el ejemplo de La Joya fueron:



Plano 1.1. Zona La Joya. Plano de localización.



Plano 1.2. Zona La Joya. Condicionantes del territorio. *Circa* 1990.



Aerofoto 1.1. Zona La Joya, *circa* 1990.



Aerofoto 1.2. Zona La Joya, 2000.



DEMOGRÁFICO

La comunidad de bajos ingresos es el objetivo para el cual se realiza una intervención urbana. Se trata de mejorar las condiciones de habitabilidad dentro del asentamiento. En el caso de La Joya puede observarse en el plano de condicionantes naturales que está integrada por tres asentamientos irregulares con orígenes diferentes y están también ocupados por grupos de población con distintas características. Hay que identificar y tratar de entender las diferencias entre los distintos grupos socioeconómicos, porque, por lo general, cada uno busca su propia integración y no interactúan socialmente con otros grupos, aunque sí pueden convivir temporalmente en espacios públicos como una plaza, la iglesia o el tianguis. Por tanto, hay que respetar y observar en las propuestas urbanas estas sutiles diferencias entre los grupos porque debido a la fuerte presencia de costumbres y tradiciones, sus limitaciones económicas o su falta de preparación, hace que los grupos sean, en general, muy conservadores y estén temerosos al cambio o a ser despojados de su lote ante la tenencia ilegal del mismo. De aquí que criterios "progresistas", como el que todos los residentes "son iguales" (aunque, en realidad, tengan diferentes tradiciones y costumbres) que lleva a realizar viviendas iguales y diseñar espacios urbanos comunes que obligue la convivencia forzada de todos, como frecuentemente sucede en los proyectos habitacionales de interés social, tengan poca aceptación de la comunidad por las soluciones arquitectónicas y urbanas estereotipadas y repetitivas. Por tanto, hay mayores probabilidades de aceptación comunitaria al realizar intervenciones urbanas cuando se propongan soluciones urbanas por grupos sociales con rasgos o antecedentes comunes, usualmente a pequeña escala para facilitar la interacción o participación de familias. Un error en esta apreciación social puede hacer fracasar cualquier propuesta urbana. La zona de La Joya está formada por tres comunidades con las siguientes características:

De la tabla 1.1 se deduce que la comunidad más antigua es La Joya, integrada por descendientes de ejidatarios, por lo que a la fecha la subdivisión de lotes se ha dado para satisfacer el crecimiento interno de sus familias. Las familias aún conservan animales dentro de sus grandes lotes, los alimentan con forraje que compran porque de la superficie total de 45.35 ha del ejido aún queda libre 7.29 ha con vegetación de matorral. Ante el bajo rendimiento de las actividades agropecuarias se observó en el campo que el resto del ejido baldío se está lotificando y que los grandes lotes actuales se están subdividiendo para dar cabida a los descendientes de las familias, lo cual está incrementando la densidad de población.

En cambio, La Ermita es ya un asentamiento consolidado en el que difícilmente se puede intervenir porque los lotes están ocupados casi en su totalidad. Pero el ejido tiene aún una superficie (66.78 ha) que permanece baldía sin uso aparente y que probablemente los ejidatarios están especulando y esperando el momento para iniciar una nueva oferta de lotes. Esta nueva lotificación, aunada a la densificación de los lotes ya ocupados, hará casi duplicar la población del asentamiento para fines de la década.

Finalmente, Valle San Pedro, que aunque tiene una pequeña superficie ocupada, es la que tiene más terreno disponible para futura ampliación (65.49 ha). De hecho, se pudo apreciar cuando se realizó el trabajo de campo que los ejidatarios ya pintaron con cal la prolongación de algunas calles. Sin duda que su crecimiento será el más dinámico de los tres porque lo que ofrecen está orientado a la población de menores ingresos, lo que hará aumentar la población explosivamente en menos de una década.

En la tabla 1.1 se indica que aunque en la actualidad estos asentamientos irregulares tienen en conjunto 15 281 habitantes, se ha esti-



Figura 1.1. La Ermita. Vista de una calle típica de la colonia, que cuenta con los servicios de electricidad, alumbrado y teléfono, pero que carece de drenaje y agua potable, por lo que los residentes tienen que almacenar su ración de agua en tambos afuera de su vivienda. Es evidente la diversidad en la construcción de las viviendas: las hay con techos de losa de concreto hasta las de láminas de asbesto y cartón. La presencia de basura y desperdicios en las calles es común, así como la presencia de cerdos y otros animales domésticos.

Tabla 1.1. Situación demográfica de los asentamientos.

Asentamiento irregular	*Tipo de población*	*Año inicio asentamiento*	*Población estimada 1990*	*Población (2000)*
La Ermita	Población de ingresos medio-bajos	c. 1980	8026	10 120
Valle San Pedro	Población de muy bajos ingresos	c. 1995	---	1371
La Joya	Descendientes de familias rurales (bajos ingresos)	c. 1970	1230	3790
Total			**9256**	**15 281**

mado que en tres décadas la zona tendrá entre 40 000 a 50 000 habitantes, esto depende de la intervención urbana que se realice. Un incremento considerable en tan poco tiempo justifica plenamente una intervención urbana que puede beneficiar a una población equivalente a la de una pequeña ciudad.



Figura 1.2. La Ermita. Vivienda con techo de losa de concreto cuyo patio, techado con lámina acanalada y plásticos, también sirve para almacenar materiales de construcción, que servirán para alguna posterior ampliación, por lo que el secado de la ropa se da sobre la calle.

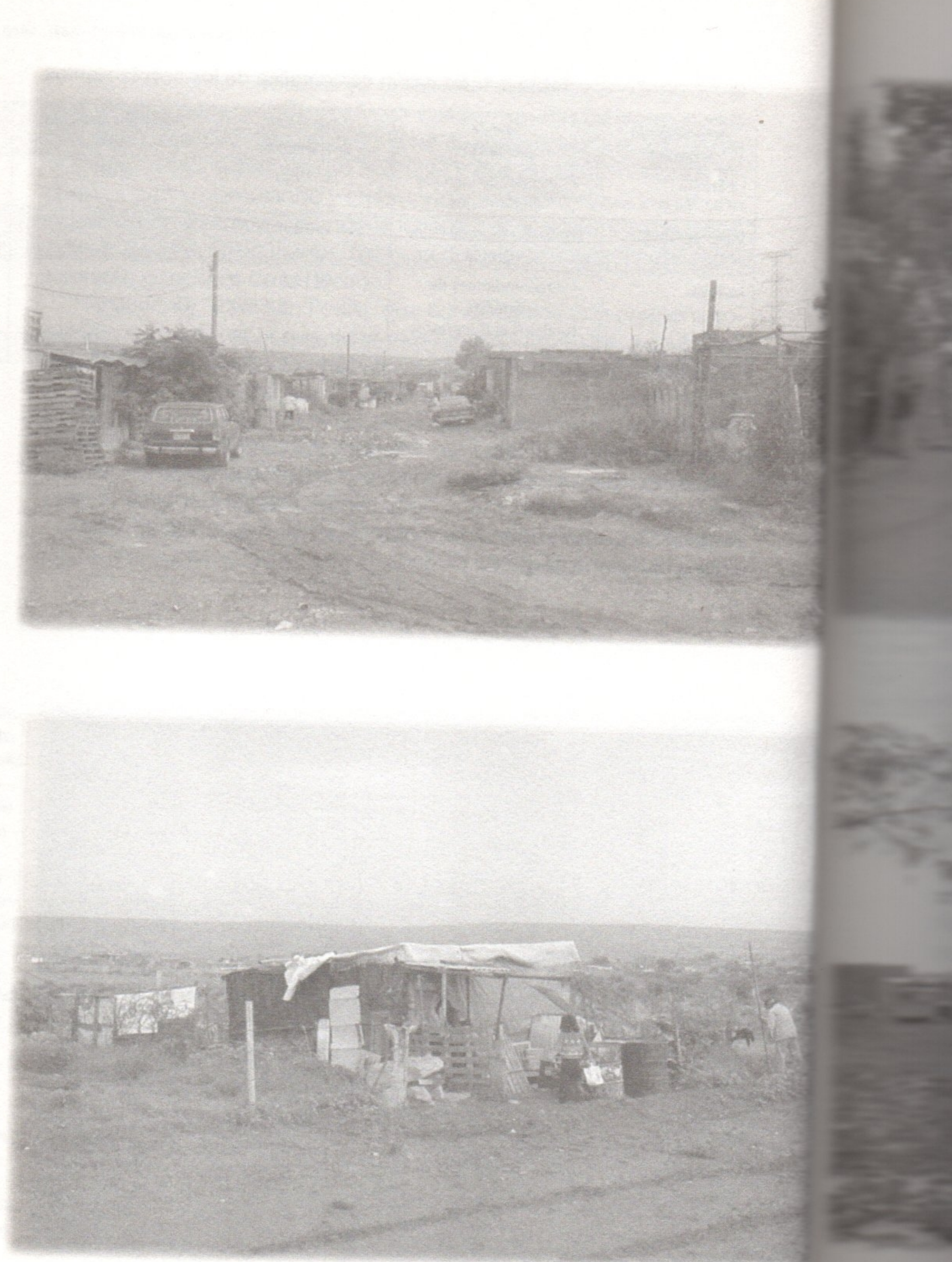


Figura 1.3. Valle San Pedro. La calle muestra que no hay servicio eléctrico ni alumbrado, por lo que los residentes se deben de "colgar" de alguna línea pública para tener electricidad en sus viviendas. Curiosamente aprovechan la postería de teléfonos para sujetar el cableado eléctrico. No obstante la carencia de servicios, las familias se esfuerzan por construir con materiales permanentes para asegurar la posesión de su lote. Los tambos de agua indican la carencia de ese servicio.

Figura 1.4. Valle San Pedro. Una familia recién establecida erige en un par de días su vivienda, con polines y palos como estructura, con láminas de cartón en muros y techos. Al fondo se aprecia el cuarto de baño con la letrina. La familia delimita su lote poniendo estacas o postes con algún tipo de alambrado. Al inicio, las familias carecen de todos los servicios; el agua, que es surtida esporádicamente, debe ser cuidadosamente almacenada en tambos.



Figura 1.5. La Joya. Asentamiento de origen rural en el que gran parte de los residentes continúan con alguna actividad tradicional; con frecuencia se dedican al ganado. Las calles son amplias por las que circulan algunos vehículos, tienen servicios parciales y aún se aprecian bastantes baldíos. Algunas viviendas muestran avances en su construcción con materiales permanentes, mientras que otras están improvisadas con láminas de desecho.



Figura 1.6. La Joya. Un lote característico en el que se mezclan desordenadamente varias viviendas, además de un corral para los animales y un patio con implementos agrícolas donde están el tractor, una tolva, pacas de forraje y una pick-up; incluso puede apreciarse un pequeño bote utilizado en los pequeños embalses de La Joya, así como chatarra: llantas viejas, fierros torcidos y palos. El corral tiene un pequeño abrevadero.

ESTRUCTURA URBANA

Los tres asentamientos presentan similitudes en cuanto a las características de su trazado urbano, ya que es tipo parrilla muy regular. Las calles son rectas y, por lo general, siguen el criterio de estar trazadas perpendicularmente a la carretera o avenida que les da acceso, independientemente de la topografía, orientación u otras cualidades del terreno. Este tipo de trazado tiene la lógica de darle la mayor penetración y accesibilidad a los lotes para hacerlos más comerciales. El tamaño del lote es la diferencia básica entre los asentamientos. En aquel asentamiento de descendencia de agricultores los lotes son grandes –de 800 m^2 en promedio– para dar cabida al ganado o equipo agrícola de la familia. La Ermita ofreció lotes de 200 m^2 en promedio, los cuales representan el tamaño más común entre los asentamientos irregulares de bajos ingresos, ya que posibilita a que las familias puedan expandir su vivienda y eventualmente dar cabida a otra vivienda menor para algún hijo que usualmente se queda a vivir con los padres. Finalmente, en Valle San Pedro los lotes son de 90 m^2 que es el mínimo normativo del Reglamento Urbano local. Es tan pequeño el lote que sólo permite la construcción de una vivienda mínima y obstaculiza la posibilidad de que otros miembros de la familia vivan ahí o que algún descendiente pueda permanecer allí para apoyarse económicamente y cuidarse en la vejez o en enfermedades. Esta presencia de varias generaciones de miembros de una familia dentro de la vivienda es muy representativa de la evolución socioeconómica de las familias de bajos ingresos porque les da mayor posibilidad de estabilizarse económicamente y de sobrevivir en ambientes tan adversos como el de una ciudad.

Respecto al trabajo de campo llama la atención que la diferencia en el tamaño de lotes también marca una diferencia en el tamaño de las viviendas. En el caso de La Joya, al subdividirse los lotes dan cabida a agrupaciones de vivienda tipo "vecindades", generalmente con un acceso y patio común. Dado que, por lo general, existe nexo sanguíneo entre las familias que habitan ahí y que las viviendas tienen más años de establecidas, la superficie es mayor que en el resto de los casos con 90 m^2 y tiene tres o cuatro recámaras, cocina, sala-comedor. En el caso de La Ermita, la vivienda es la típica de dos recámaras con una superficie de casi 50 m^2; en tanto que en Valle San Pedro sólo tiene un cuarto redondo, una cocina chica y una recámara con menos de 35 m^2.

No obstante que La Joya es el asentamiento más antiguo, tiene baja densidad por el gran tamaño de sus lotes así como Valle San

Pedro que también tiene densidad baja –pese a sus lotes chicos– porque hay gran cantidad de lotes desocupados con construcciones en proceso, pero aún sin habitar. La Ermita con menos de una década de establecida tiene la mayor densidad, porque es la más compacta de las tres.

En la tabla 1.2 (complementaria al plano de condicionantes) puede observarse que la zona de estudio está sujeta a una considerable cantidad de restricciones que en conjunto suman 6.7 % de su superficie total. No obstante la intervención urbana por la que se opte, será indispensable que el diseñador urbano considere estas restricciones porque de no hacerlo, es muy probable que las familias de menores ingresos busquen gradualmente invadirlas porque no les "cuestan". Esto, a largo plazo, es contraproducente porque puede obstaculizar las propuestas urbanas cuando, por ejemplo, se busque aprovechar la restricción del gasoducto o línea eléctrica para alguna vialidad.

Tabla 1.2. Restricciones/afectaciones sobre el territorio (ha).

Asentamiento irregular	*Superficie bruta total*	*Ducto Pemex (35 m)*	*Líneas CFE (40 m)*	*Subestación CFE*	*Cauce temporal (10 m)*	*Total restric./ Afectac.*	*Superficie neta*
La Ermita	66.78	1.50	---	---	0.10	1.60	65.18
Valle San Pedro	65.49	---	3.08	4.00	0.47	7.55	57.94
La Joya	45.35	2.44	---	---	0.37	2.81	42.54
Total	177.62	3.94	3.08	4.00	0.94	11.96	165.66

NOTA: Refiérase al plano de condicionantes del territorio. No se consideraron los dos bancos de material de 1.27 y 0.50 ha que se encuentran en Valle San Pedro porque son explotados comercialmente. Es evidente que los socavones no pueden ser utilizados para usos habitacionales, pero sí para otros usos urbanos como deportivo o recreativos.

USOS DEL SUELO EN 2000

Es importante registrar cómo el territorio está siendo ocupado por asentamientos irregulares. Con el claro propósito de obtener mayores ganancias los ejidatarios que lotifican sus ejidos lo hacen al margen de las normas urbanas vigentes y, con frecuencia, a la contraposición al plan maestro de la entidad. Para ello, otorgan una mínima área de donación para equipamiento comunitario y, por ignorancia, destinan una considerable área a vialidad para hacer más visibles los pequeños lotes, cuando la población carece de automóvil. Esta irracionalidad en la ocupación del territorio traerá en el futuro graves consecuencias al municipio, ya que por un lado no tiene un espacio en dónde ubicar el

equipamiento que los residentes reclaman y por otro, con el tiempo deben pavimentar enormes superficies viales a un alto costo.

Es muy notorio que un porcentaje tan alto del uso del suelo sea destinado a la vialidad. Una razón es que los lotes son demasiado pequeños para lo ancho de las calles. Hasta 40 % de la superficie del asentamiento está destinado a calles, cuando lo eficiente es que la vialidad represente de 25 a 30 % de la superficie del terreno. Otra razón es el mal diseño del trazado vial. Hay cuadras con lotes de dos frentes, es decir, calle por los dos extremos del lote, esto hace que el área tributaria de calle por lote sea altísima, el doble de lo convencional. Finalmente, la ineficiencia en el aprovechamiento del terreno se debe también a que existe un número considerable de lotes casi cuadrados, lo cual tiene mayor área tributaria de calle por lote que la que tiene uno rectangular alargado. Como puede apreciarse en la serie de planos de expansión urbana incontrolada que se presentan en el siguiente capítulo, no hay un criterio prevaleciente con el cual se lotifican los asentamientos irregulares porque cada ejidatario decide cómo obtener mayor ventaja de su parcela.

Tabla 1.3. Usos del suelo en 2000.

Asentamiento irregular	*Superficie neta total (ha)*	*Superficie baldía en 2000 (ha)*	*Uso urbano en 2000 (ha/%)*	*Habitacional (ha/%)*	*Vialidad (ha/%)*	*Donación (ha/%)*
La Ermita	65.18	10.96	54.22 100.00	30.24 55.70	19.63 36.20	4.35 8.02
Valle San Pedro	57.94	49.57	8.37 100.00	4.06 48.50	3.43 40.80	0.90 1.07
La Joya	42. 54	22.76	19.78 100.00	13.03 65.59	6.55 33.10	0.20 1.01
Total	165.66	83.29	82.37 100.00	49.34 59.90	27.58 33.48	5.45 6.62

NOTA: El porcentaje de usos del suelo de las lotificaciones es con respecto a la ocupación del suelo urbano en 2000 y, por tanto, no incluye la extensa superficie baldía.

SERVICIOS

En su afán especulativo, los ejidatarios que lotifican deben, por ley, dotar de equipamiento y servicios básicos, pero no lo hacen por varias razones:

a) No tienen acceso a capital para financiar estas obras.
b) Si dotaran de servicios subirían los precios de los lotes y el mer-

cado de bajos ingresos quedaría desplazado a otro terreno sin servicios.

c) El riesgo de contraer un crédito y no vender a tiempo es alto, y al carecer de capacitación financiera y de ventas, les resulta más seguro lotificar y endosarle a las autoridades locales el problema de la regularización de la tenencia y dotación de servicios.

No obstante que estos asentamientos irregulares no tienen servicios domiciliarios entubados, el municipio se ve obligado desde un principio a apoyarlos dotando de un mínimo de servicios para que la población pueda mantenerse prácticamente en un nivel de subsistencia, tal como puede apreciarse en la tabla 1.4.

Tabla 1.4. Abastecimiento de servicios en 2002.

Asentamiento	*Población actual*	*Agua*	*Aguas residuales*	*Basura*
La Ermita	10 120	303.4 m³/día 29.9 ℓd/p*	232.7 m³/día 22.9 ℓd/p* 76.8 % de agua consumida	8.0 ton/día 0.79 kgd/p**
Valle San Pedro	1371	31.3 m³/día 22.6 ℓd/p	26.6 m³/día 19.2 ℓd/p 84.9 % de agua consumida	0.69 ton/día 0.50 kgd/p
La Joya	3790	27.7 m³/día 26.3 ℓd/p	18.6 m³/día 17.6 ℓd/p 66.9 % de agua consumida	0.72 ton/día 0.68 kgd/p
Promedio	15 281	362.4 m³/día 28.8 ℓd/p	277.9 m³/día 22.1 ℓd/p 76.7 % de agua consumida	9.41 ton/día 0.75 kgd/p

* ℓd/p: litros diarios por persona; ** kgd/p: kilogramos diarios por persona.

FUENTE: Datos obtenidos por el grupo mediante encuestas de campo y entrevistas con autoridades municipales.

El agua es vida y llega a cuentagotas en los asentamientos irregulares, no obstante es distribuida "gratuitamente" por camiones cisterna del municipio. La dotación es a nivel de subsistencia, en el mejor de los casos una cubeta y media diaria/persona (30 ℓ en La Ermita) y en el caso más crítico poco más de una cubeta de 20 ℓ diarios/persona en Valle San Pedro. El agua no es potable, por lo que para beber, las familias de bajos ingresos, compran usualmente refrescos en la tienda de la esquina y para cocinar los botellones comerciales de agua purificada que son muy caros. La poca agua de que disponen es para limpieza personal, lavado de ropa, y si alcanza para el baño semanal

con jícaras, para ahorrar agua. El agua la almacenan en tambos fuera de su casa, por lo que para una familia media de cinco a seis miembros que consume 30 ℓ diarios por persona necesita poco menos de un tambo al día, es decir, necesitan de tres a cuatro tambos de agua dos veces a la semana. Esto sin considerar que para la construcción progresiva de la vivienda también se necesita agua.

Las familias de bajos ingresos tienen letrina al fondo de su lote, la cual no necesita agua para funcionar. Para el aseo personal, lavado de ropa o limpieza de la casa, utilizan el agua almacenada en tambos. Al no tener conexión de drenaje domiciliaria, tienen que verter las aguas residuales a la calle para que no se almacenen dentro de su lote. De lo observado en campo, hay variaciones ligeras en cuanto a la disposición de las aguas residuales. Las familias que habitan lotes pequeños tienen que extraer de la vivienda casi toda el agua que utilizan (hasta 85 %) mientras que aquellas que tienen lotes grandes como las de La Joya pueden regar el terreno o sus plantas, por lo que el vertido sobre calles es considerablemente menor (70 %). Estas cifras parecen pequeñas y poco significativas, pero si se acumula el vertido diario, entonces los volúmenes de aguas residuales son preocupantes y pueden llegar a ser alarmantes cuando con el paso de los años se densifica el asentamiento irregular y aumentan los vertidos. O sea que en una década el vertido de aguas residuales en las calles puede llegar a ser casi el doble que el vertido actual. Aquí es conveniente notar que, aunque lamentablemente la dotación de agua municipal es muy baja, también lo es el vertido de aguas residuales en las calles.

De este modo, por razones obvias no debe aumentarse la dotación de agua por familia si no se construye antes la red de drenaje en la cual se viertan las aguas residuales. De lo contrario se presenta el riesgo de empeorar el deterioro ambiental por vertido de aguas residuales al exterior y, con frecuencia, propiciar insalubridad por el encharcamiento permanente de agua en las calles.

También la basura es un grave problema en los asentamientos irregulares. En la zona de estudio, los ejidatarios asignaron terrenos aún baldíos para que los residentes tiren ahí la basura y los camiones municipales la recolecten. Cuando estos lugares son demasiado alejados, los residentes simplemente meten la basura en una bolsa de plástico y de salida al trabajo o escuela la tiran en cualquier calle o baldío. De este modo es muy notorio que la basura abunde en las calles y lotes baldíos de los asentamientos irregulares, sin que a la población parezca molestarle. La basura está correlacionada con el nivel socioeconómico de las familias porque a mayores ingresos mayor po-

der de compra y mayor nivel de generación de basura y viceversa. En familias de bajos y muy bajos ingresos, la generación de basura cotidiana es poca y va desde medio kilogramo hasta 1 kg diarios/persona. Otra vez el volumen de generación de basura es bajo, pero al no ser concentrada en un lugar y ser recolectada periódicamente por camiones municipales, la basura se dispersa en la zona y se acumula día a día en las calles, barrancas, restricciones y baldíos sin uso. (En contraste, hay que recordar lo que, en promedio, produce de basura una familia de cuatro a cinco miembros con ingresos medios de 3.5 kg diarios/persona y una de ingresos altos más de 5 kg diarios/persona, pero en ambos casos la recolectan a domicilio los camiones municipales).

MEDIO AMBIENTE

El territorio y su medio ambiente es la plataforma espacial sobre la cual los asentamientos irregulares se ubican. Como se mencionó, la prioridad de los ejidatarios es vender lotes y parece no importarles las consecuencias que una adaptación inapropiada al terreno o medio ambiente puedan tener los futuros compradores. Por esta razón, para realizar una intervención urbana en un asentamiento irregular en formación, hay que considerar también las condicionantes del terreno que se mencionan en el (cuadro 1.1).

No obstante que todas las variables son importantes y deben incorporarse en la intervención urbana, la topografía por sus pendientes, la hidrografía por los escurrimientos pluviales y el tipo de suelos tienen consecuencias directas en la construcción de las viviendas y, por consecuencia, en la economía de las familias de bajos ingresos. De aquí que una lotificación bien adaptada al terreno se traduzca en una economía en la construcción, como una mala adaptación al terreno se traduzca como incremento de costos de obra por muros de contención adicionales, refuerzo de la estructura, obras de canalización de aguas pluviales para evitar encharcamientos, entre otras.

Cuadro 1.1. Condicionantes del territorio.

Elementos naturales del terreno	*Características*
Accesos al terreno	• Acceso principal por la carretera 45 León-Lagos de Moreno • Acceso secundario por carretera rural a diversos fraccionamientos
Topografía	• Altitud del terreno entre 2050 en la parte alta a 2000 m en los embalses de agua • En la franja 200 m paralela a la carretera a Lagos, son sensiblemente planos • Amplia franja de pendientes variadas menores a 10 % • A lo largo de los embalses de agua otra franja sensiblemente plana
Clima: asoleamiento, vientos y temperatura	• Asoleamiento castigado en verano proveniente del norponiente y poniente • Asoleamiento benigno en invierno proveniente del sur • Vientos frescos en verano del oeste y fríos en invierno del norte • Temperatura media anual 18 a 22°
Hidrografía	• Pertenece a una pequeña microcuenca hidrológica de Venaderos de unas 2107 ha • Los escurrimientos pluviales fluyen hacia las partes bajas de los embalses y cauce, tienen una restricción de 15 m • Precipitación anual entre 600 y 800 mm • Importantes cauces en el terreno concentran lluvia en época de temporal
Suelos	• Suelo de Vertisol en la parte alta, caracterizado como arcillas expansivas no aptas para desarrollo urbano • Suelos Phaeozem y Planasol en la parte central y de pendientes moderadas; son suelos duros aptos para desarrollo urbano • Suelo Fluviosol en la franja baja alrededor de embalses y a lo largo de los arroyos, también apto para la construcción • Manchones de erosión hídrica fuerte • Dos socavones medianos reductos de antiguos bancos de material
Vegetación	• Matorral espinoso, huizache, mezquite, cazaguate y nopaleras dispersas sobre colinas • Cerca de bordos de agua, hay vegetación inducida como pastizal, sauces, acacia, jarilla • Cultivo de temporal sobre la franja sensiblemente plana a lo largo de los arroyos
Cuerpos de agua	• Cuerpo de agua grande, con una superficie de captación de 0.65 ha. Tiene una capacidad de almacenamiento de 91 670 m^3 • Cuerpo de agua mediano, con una superficie de captación de 5 ha aproximadamente. Tiene una capacidad de almacenamiento de 74 035 m^3 • Cuerpo de agua chico, con una superficie de captación de media hectárea, tiene una capacidad de almacenamiento de casi 5000 m^3
Restricciones	• La carretera federal a Lagos tiene una restricción de 40 m (20 m al eje) • Línea de CFE de alta tensión atraviesa el terreno surponiente a nororiente con una restricción de 20 m al eje • Restricción de antigua línea en desuso de CFE paralela a la carretera 45 • Subestación eléctrica de CFE de 5 ha aproximadamente sobre la carretera 45 • Línea de gasoducto Pemex atraviesa el terreno norte-sur de 35 m al eje
Paisaje y vistas	• Visuales abiertas sobre un terreno de lomeríos ondulados • No hay un punto focal dominante • Los pequeños embalses de agua pueden ser aprovechados con fines paisajísticos y recreativos



Escenario sin intervención urbana

Este escenario es el más realista porque considera que el territorio de una periferia urbana puede lotificarse indefinidamente en la medida que haya demanda de familias de bajos ingresos y haya terrenos disponibles. Ambas condiciones, aunadas a la ausencia en la aplicación de normas urbanas, ha propiciado que las ciudades se expandan incontroladamente sobre sus periferias. La oferta de lotes, en cualquier tipo de terreno y a distintos precios, la generan los ejidatarios y comuneros que lotifican sus parcelas de cultivo y hacen caso omiso de leyes y normas de fraccionamientos al no dotar las áreas de donación necesarias ni proporcionar las redes de infraestructura básicas ni construir una escuela o equipamiento comunitario básico. Para el ejidatario es muy fácil y no corre riesgos, simplemente subdivide su parcela o ejido y con un gasto mínimo en cal, traza en campo las calles y lotes y con banderitas de colores llama la atención del comprador y se dedica a venderlos. Estos ejidatarios transfieren a los gobiernos locales todos los problemas sociales, ambientales y urbanos derivados de su incumplimiento a los reglamentos.

En situaciones de crisis económicas como las que hemos afrontado desde hace varias décadas, los gobiernos de pequeñas localidades urbanas carecen de presupuesto para atender este proceso de expansión urbana incontrolada de los pueblos. Tampoco los centros urbanos medianos y grandes que tienen recursos han podido enfrentar este fenómeno a escala masiva sobre todas sus periferias. Les ha resultado prácticamente imposible hacer valer su normatividad urbana oficial para asentamientos irregulares para proporcionar los

servicios y equipamiento que necesita la población marginada. Por esta razón es común que los gobiernos locales empiecen a transferir hábilmente estos problemas de carencia de servicios y equipamiento a las siguientes administraciones. Por tanto, día a día empeoran las condiciones de habitabilidad de la mayoría de los asentamientos irregulares.

Este escenario explora lo que quizá suceda en un futuro cercano en los asentamientos irregulares de nuestro caso de estudio: La Joya. De hecho, este es un escenario de no intervención o sea, de permitir (como hasta ahora) que continúe el mismo proceso urbano de ocupación irracional del territorio. Para tener congruencia con el capítulo anterior, se sigue la misma secuencia de variables analizadas.

DEMOGRÁFICO

Las familias continuarán asentándose en la zona de La Joya en la medida que haya terrenos disponibles que lotificar. El proceso continuará hasta que se ocupe el último lote y aún así habrá presión de familias para ocupar las franjas de restricción eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), la de Petróleos Mexicanos (Pemex) o aquélla de los cauces de agua de temporal que es inofensiva mientras no llueva. También está bajo presión cualquier espacio remanente baldío, lotes en disputa porque las familias que compraron inicialmente no pudieron continuar pagándolo y, en ocasiones, terrenos inservibles o peligrosos para la construcción como son los socavones, antiguos bancos de material ahora abandonados.

Como se describió en el capítulo 1 los asentamientos de La Ermita y La Joya ya estaban establecidos en la zona de estudio en 2000 y en acelerado proceso de expansión-consolidación, por lo que se estima que en dos décadas concluirán este proceso. En cambio, a Valle San Pedro, que inicia su proceso de asentamiento, quizá le tomará alrededor de tres décadas llegar a la saturación y densificación del territorio (véase tabla 2.1).

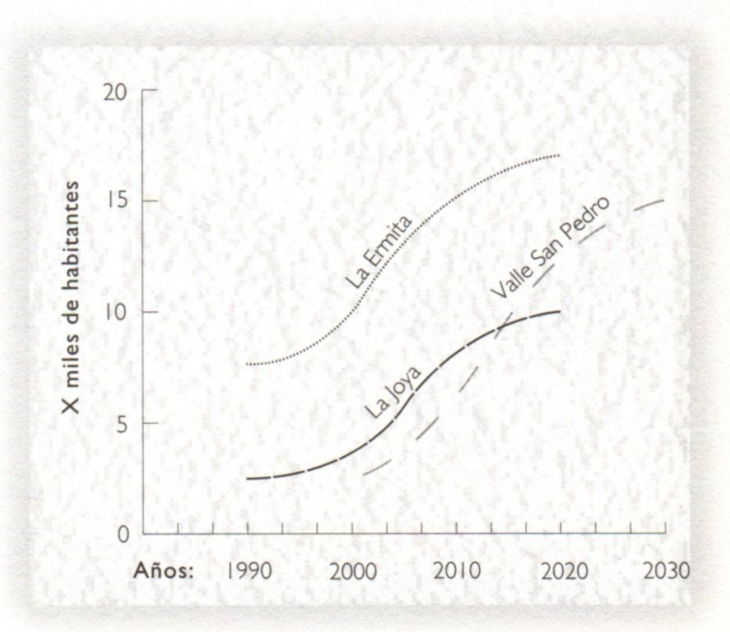
Esta presión de ocupación del territorio crea una alta consolidación y densificación de los asentamientos irregulares. De hecho, los asentamientos que tienen lotes de 200 m^2 (La Ermita) o de 800 m^2 (La Joya) tienden a continuar subdividiéndose para dar cabida a las familias de descendientes. En el primer caso, y de acuerdo con los datos de campo, los lotes darán cabida en promedio de 1.2 a 1.5 familias más, lo cual incrementará la densidad casi en 50% de población sin que se expanda el asentamiento urbano. En el segundo

Tabla 2.1. Crecimiento demográfico 1990-2030.

Asentamiento irregular	*1990*	*2000*	*2010*	*2020*	*2030*
La Ermita	8026	10120	14040	16080	---
Valle San Pedro	---	1371	7080	13460	14970
La Joya	1230	3790	8120	10130	---
Total	9256	15281	29240	39670	41180

caso, con lotes mayores, éstos tienen mayor capacidad de saturación porque conforme las familias que originalmente se dedicaron a actividades agropecuarias dejan de hacerlo, empiezan a subdividir su lote y pueden llegar a dar cabida de cuatro a seis familias más dentro del mismo lote. Esto también cuadruplicará la población, por lo menos, sin aumentar la superficie urbana actual. En cambio, en los asentamientos con lotes pequeños de 90 m^2 (Valle San Pedro) no tienen capacidad para otra familia. Sin embargo, es común que las familias acepten a algún pariente cercano dentro de su núcleo y se convierta en familia extendida. En este caso la densidad permanecerá similar en el transcurso del tiempo, aunque debe hacerse notar que estas familias de muy bajos ingresos están en una situación de extrema vulnerabilidad, porque necesitan ese apoyo económico recíproco y ayuda mutua familiar que tienen cuando dos o más familias habitan un lote porque les permite sobrellevar las condiciones tan adversas de estrechez económica y sin servicios en que viven. A esto se debe que las tendencias a futuro sean las de saturación, tal como se muestra en la tabla 2.1.

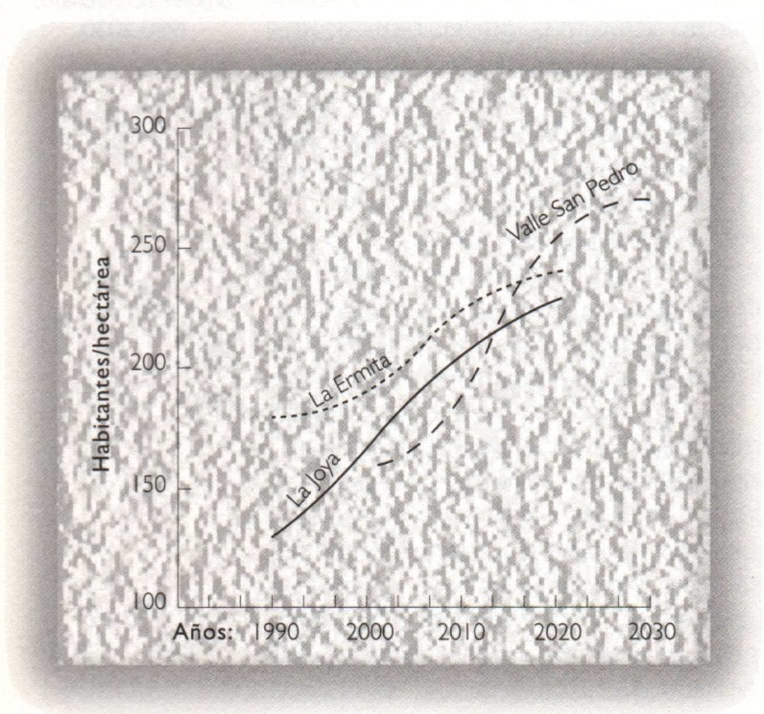
La población de esta zona aumentará 2.6 veces en dos décadas. Esto permite entrever que las actuales severas carencias de equipamiento y servicios que los mantiene a un nivel prácticamente de subsistencia, se agravarán aún más en un futuro cercano. Una preocupante y lacerante realidad social.



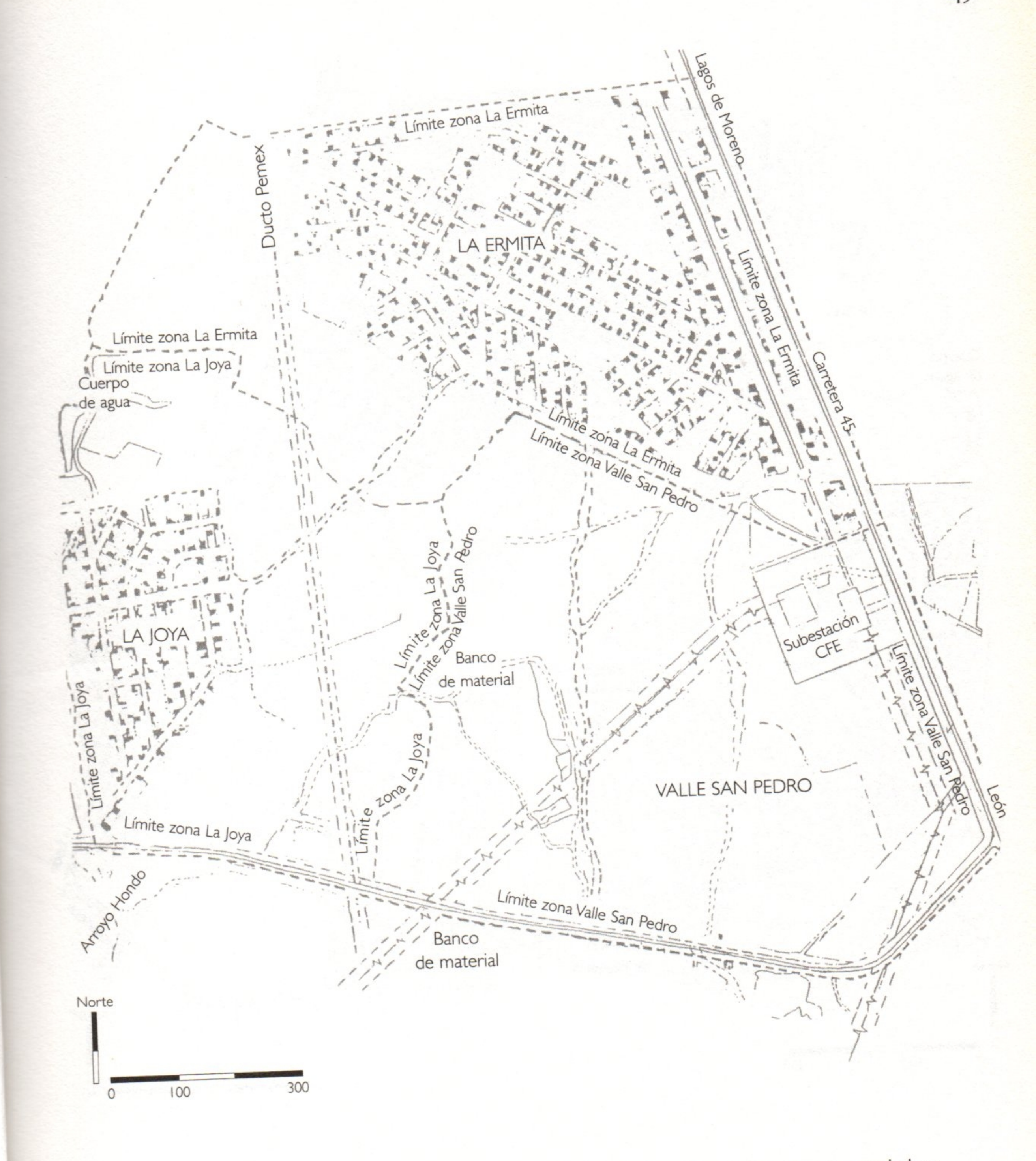
Gráfica 2.1. Zona La Joya. Expansión urbana incontrolada. 1990-2030.



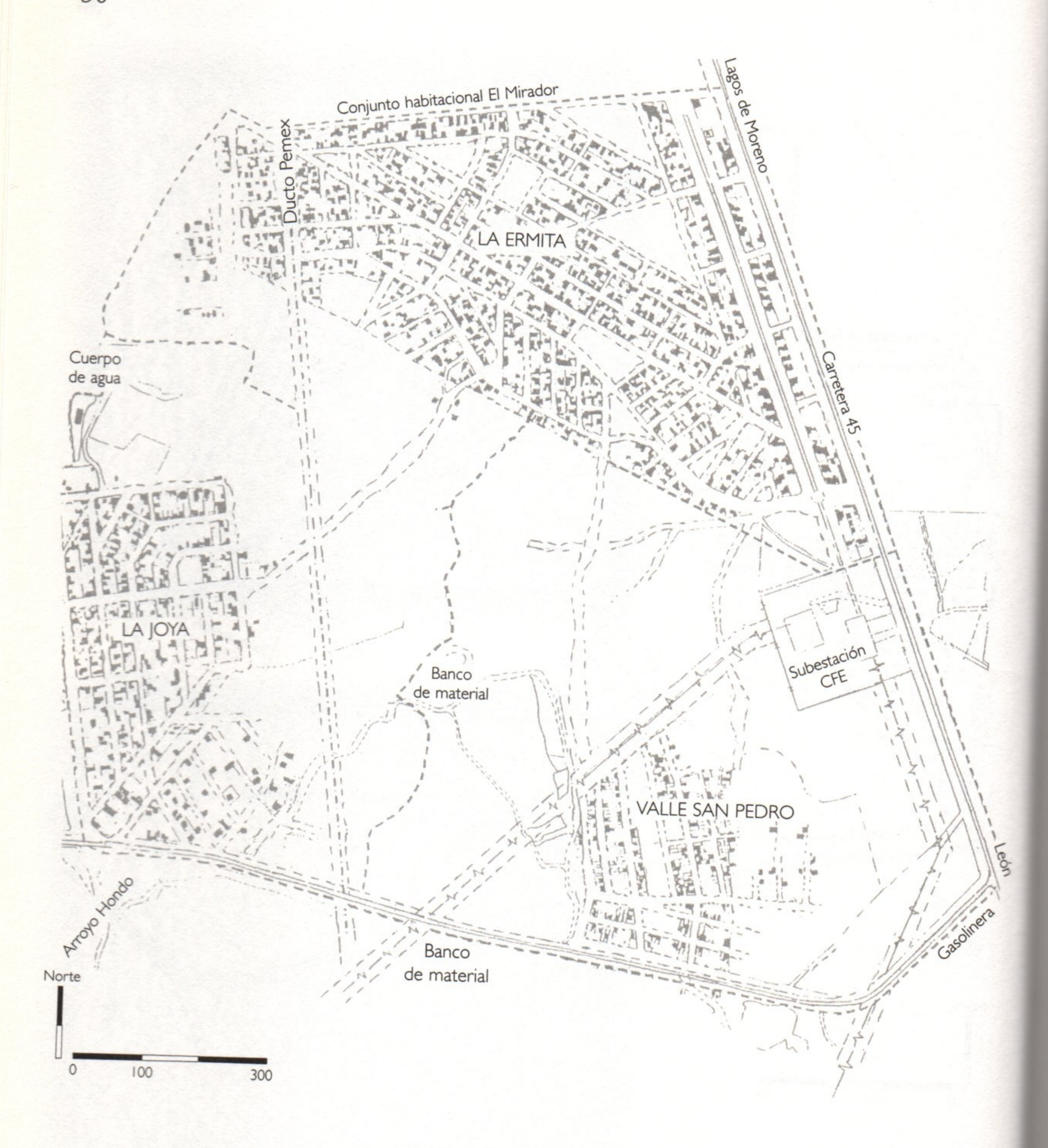
Gráfica 2.2. Zona La Joya. Expansión de la mancha urbana. 1990-2030.



Gráfica 2.3. Zona La Joya. Densidades de población. 1990-2030.



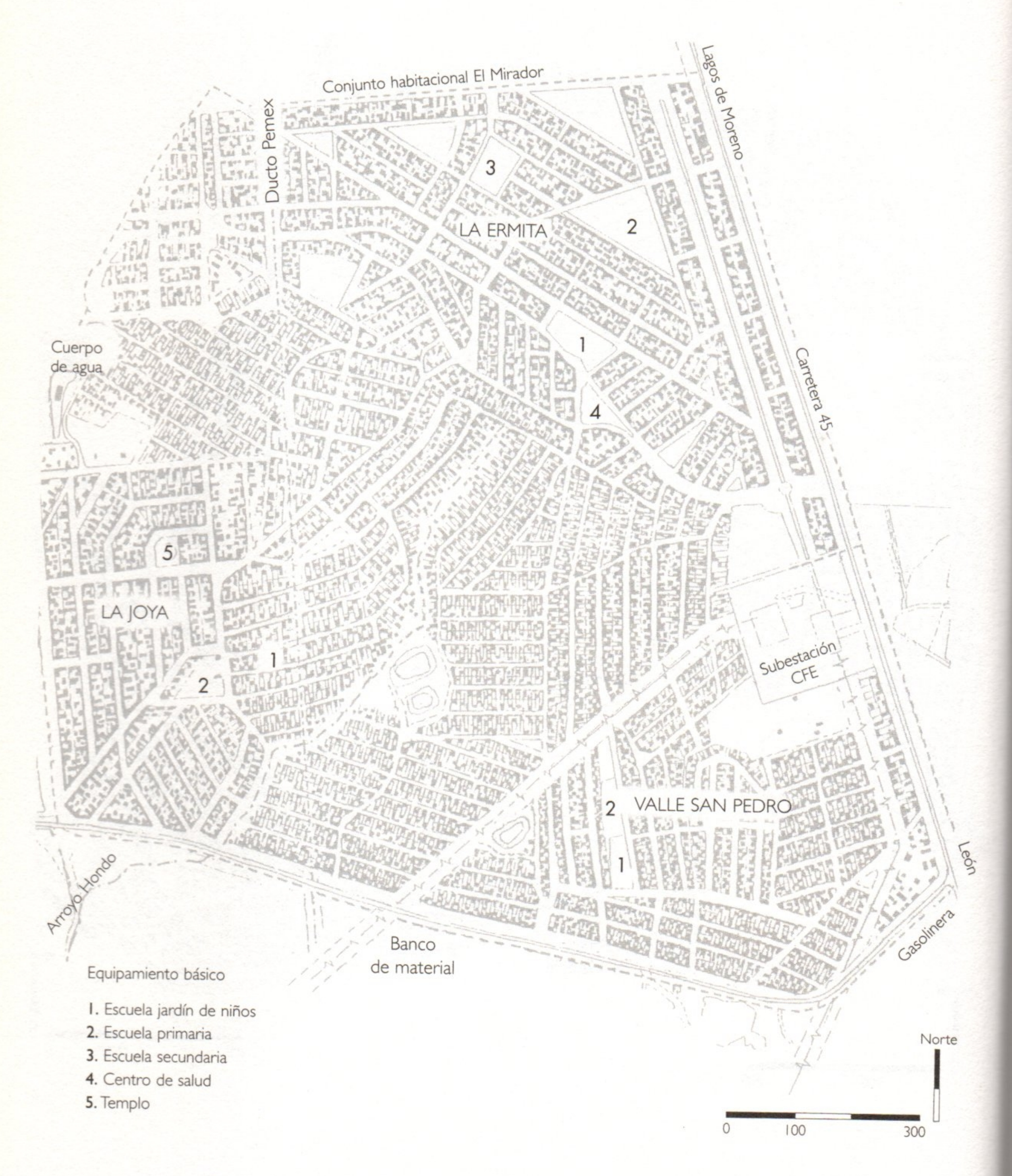
Plano 2.1. Zona La Joya. Expansión urbana incontrolada y ubicación de asentamientos irregulares. *Circa* 1900.



Plano 2.2. Zona La Joya. Expansión urbana incontrolada. *Circa* 2000.



Plano 2.3. Zona La Joya. Expansión urbana incontrolada. *Circa* 2010.



Plano 2.4. Zona La Joya. Expansión urbana incontrolada. *Circa* 2020.

ESTRUCTURA URBANA

Para disminuir tal presión de asentamiento, los ejidatarios simplemente prolongarán las calles existentes hasta el límite de su parcela o ejido, tal como se aprecia en los planos de expansión urbana incontrolada de la zona. Esta sencillez en el trazo, por la prolongación del patrón urbano hasta el límite del ejido, presentará serios problemas para la estructuración urbana del conjunto. Aunque dentro de cada asentamiento sus residentes pueden desplazarse de un lado a otro sin problema, cuando las calles de los distintos asentamientos se junten, habrá muy pocas calles que coincidan en trazo. Estos cruces se vuelven cuellos de botella porque el transporte público y los camiones surtidores de servicios (gas, agua, basura, refrescos, cervezas, pan, botanas y muchos otros) y transporte privado deberán circular lentamente. También a futuro habrá problemas serios para las líneas alimentadoras o colectores principales porque cuando se construyen éstas difícilmente podrán tener continuidad y funcionar como un sistema integrado. Esta situación hará muy ineficiente el servicio y costosa la construcción por la sobreexcavación para resolver la contrapendiente en otros.

En principio, el patrón reticular es eficaz en cuanto a la utilización del territorio porque posibilita una distribución racional de usos del suelo y un tendido eficiente de circuitos o sistemas de infraestructura. El exceso de superficie vial que tienen estos asentamientos, carece de jerarquía vial que destaque con mayor sección la vialidad secundaria de las calles locales (puesto que todas las calles del asentamiento tienen similar sección) y la poca continuidad de las secundarias entre los asentamientos imposibilita que pueda haber una estructuración urbana del conjunto. De hecho, al no estar planeados los asentamientos como un conjunto, los residentes están obligados a usar las pocas calles que los interconectan para circular y tener el acceso a las fuentes de ocupación y de servicios de la ciudad.

Tal como se ve en la tabla 2.2 y gráficas 2.1 y 2.2 se estima que para 2020 estos asentamientos prácticamente llegarán a una saturación del territorio. Primero el terreno baldío será totalmente lotificado y ocupado por familias de bajos ingresos, por lo que ya no quedarán disponibles "reservas territoriales" dentro de esta zona. Hasta entonces el número de lotes "nuevos" dentro de cada asentamiento ha dependido de la superficie baldía disponible. En segundo lugar puede apreciarse que los lotes grandes de La Joya se han subdividido varias veces y, por tanto, cada uno forma un pequeño "cluster" urbano con su callejón de entrada y ha bajado la superficie del lote

Tabla 2.2. Expansión de la mancha urbana (ha).

Asentamiento irregular	*1990 (ha/%)*	*2000 (ha/%)*	*2010 (ha/%)*	*2020 (ha/%)*	*2030 (ha/%)*	*Sup. urbana neta (ha/%)*
La Ermita	44.58 68.39	51.37 78.81	61.31 94.06	65.18 100.00	---	65.18 100.00
Valle San Pedro	---	8.41 14.51	32.33 55.79	54.71 94.43	57.94 100.00	57.94 100.00
La Joya	9.31 21.90	22.97 53.99	37.59 88.15	42.54 100.00	---	42.54 100.00
Total	53.89 32.53	82.75 49.95	131.23 79.22	162.43 98.05	165.66 100.00	165.66 100.00

NOTA: Se refiere a la superficie contigua ocupada por viviendas o construcciones. Consúltese la gráfica complementaria.

tipo. Mientras que en La Ermita no se redujo físicamente el tamaño del lote, pero sí aumentó la densidad de las familias ocupantes. Finalmente, en el caso de Valle San Pedro, los lotes permanecen del mismo tamaño dado que ya no se pueden subdividir más. En este lapso, el tamaño de las viviendas ha aumentado para dar cabida a los nuevos miembros o nueva familia que se incorporan al núcleo familiar original; lo que también hace que la densidad se incremente notablemente en este periodo tal como se indica en la tabla 2.3 y en la gráfica respectiva.

La ocupación del territorio probablemente será muy dinámica e incontrolada, pues en menos de dos décadas se estima que duplicará la superficie urbana de la zona de estudio, tal como se muestra en la tabla 2.2, y en la medida en que la expansión encuentra límites para seguir ocupando más territorio, entonces iniciará paralelamente un proceso de densificación cuya consecuencia es un aumento en la capacidad de absorción demográfica sin que la mancha urbana se expanda.

Tabla 2.3. Densidad demográfica urbana (hab./ha).

Asentamiento irregular	*1990*	*2000*	*2010*	*2020*	*2030*
La Ermita	180	197	229	246	---
Valle San Pedro	---	163	219	246	258
La Joya	132	185	216	238	---
Promedio	172	186	223	244	249

NOTA: Consúltese la gráfica complementaria.

Por lo expuesto, existe gran probabilidad de que el escenario de expansión urbana incontrolada que se plantea se cumpla en la parte cuantitativa, aunque pudiera variar ligeramente el año en que esto suceda. Pero para efectos de nuestro escenario esto no es tan importante, si se sabe que años más o años menos, irremediablemente estos asentamientos se saturarán en condiciones similares a las aquí descritas.

EQUIPAMIENTO BÁSICO PROBABLE

La comunidad que se asienta paulatinamente en la zona empieza a generar una demanda social por servicios y equipamiento que, de existir, buscará satisfacer dentro de su territorio y de no ser así recurrirá al que encuentre más próximo en la ciudad. Es frecuente que las familias de bajos ingresos tengan que gastar en transporte y recurrir a

Tabla 2.4. Equipamiento básico que quizá será proporcionado de manera no planificada según se manifieste la demanda.*

Equipamiento básico. Servicios dispersos en la zona	*La Ermita unidades/m²*	*Valle San Pedro unidades/m²*	*La Joya unidades/m²*
Población consolidada en 2020	16 080	14 970	10 130
Jardín de niños	La Joya = 7 aulas/2 turnos/2000 m² Ermita = 10 aulas/2 turnos/2000 m²	11 aulas/2 turnos/2000 m²	
Escuela primaria	La Joya = 22 aulas/2 turnos/7500 m² Ermita = 32 aulas/2 turnos/7500 m²	30 aulas/2 turnos/7000 m²	
Escuela secundaria	La Joya = 5 aulas/2turnos/5000 m² Ermita = 7 aulas/2turnos/5000 m² Valle = 6 aulas/2turnos/5000 m²		
Centro de salud	50 consultorios /2turnos/4000 m²		
Plaza tianguis con canchas	5 500 m²		
Total	43 500 m²	9000 m²	2000 m²

* No obstante que la estimación del equipamiento es hasta 2020 en que estarán saturados La Ermita y La Joya; Valle San Pedro tardará una década más en densificarse. Pero para efectos de estimación del equipamiento, se consideraron los asentamientos en su capacidad de densificación a manera de derivar la superficie de terreno necesaria.

NOTA: Se aprovechan las superficies de donación existentes en la zona indicadas en el cuadro y plano. Por tanto, la concentración de equipamiento se dará en La Ermita, que tiene la superficie para ubicar el equipamiento básico necesario para toda la población de la zona. Para facilitar la estimación de la demanda se desglosó el equipamiento por zona, pero se entiende que al construirse, por economía, las autoridades lo harán sobre un lote (ejemplo, uno para escuela primaria, otro para secundaria, y así sucesivamente). Probablemente la ubicación del equipamiento sea disperso dentro de La Ermita y Valle San Pedro tal como se indica en la tabla 2. 4.

tiempos muertos en los recorridos porque los servicios y equipamiento están fuera de su colonia. Por eso debe tomarse en cuenta que según aumenta la población en la zona, aumentará proporcionalmente la demanda de equipamiento. A continuación se presenta una estimación de lo que los futuros residentes demandarán de equipamiento mínimo y la superficie que necesitan para construirlo y dejar establecidas las carencias que pueden tener estos residentes en caso de que no se realice nada (tabla 2.4). Pero tal como se observa en el plano de expansión urbana hasta 2020, probablemente el municipio o estado realizarán algún equipamiento mínimo y los ubicará dispersamente según la disponibilidad de terrenos.

USOS DEL SUELO

Conforme pasa el tiempo el asentamiento se expande y se densifica. La densidad es un proceso gradual de saturación del territorio y de manera natural representa la etapa de estabilización en el crecimiento del asentamiento. Al aumentar la densidad también aumenta el mercado interno, por lo que empiezan a proliferar pequeños comercios de todo tipo y también talleres de oficios (carpintero, herrero, aluminero, cerrajero, sastre...) y reparaciones (eléctrico, zapatos, relojero, ...) los que, generalmente, se establecen en un local adaptado al frente de su vivienda. Esto genera una mezcla en los usos del suelo muy característico de los asentamientos irregulares, y que, a su vez, el establecimiento de estos servicios generará actividad en las calles que atrae al comercio ambulante o al tianguis en determinados días de la semana. También la actividad generará una ligera plusvalía de los terrenos, que los hace céntricos con respecto al resto del asentamiento. Esta situación favorece la posición socioeconómica de las familias que ahí habitan porque empiezan a generar ingresos por su negocio en sus pequeños locales. Esto les quita la presión económica de tener que ganarse el sustento con actividades informales en las calles o en servicios inestables y mal remunerados dentro de la ciudad y empieza a darles una relativa independencia económica.

Contrario a lo que usualmente estipulan las normas urbanas que separan los usos del suelo en una mancha urbana y las densidades también son separadas por zonas bien definidas, en los asentamientos irregulares se mezcla la habitación con las actividades comerciales y de servicios, frecuentemente dentro de la misma vivienda, por lo que en la práctica es imposible aplicar las normas oficiales a esta realidad urbana. Por tanto, es muy difícil etiquetar con una norma ur-

bana lo que acontece dentro de cada lote/vivienda porque los usos del suelo están estrechamente relacionados con las actividades e ingresos de las familias de bajos ingresos. Los usos del suelo oficiales tienen una connotación básicamente física o territorial y no necesariamente reflejan las condiciones de vida de las familias de bajos ingresos y menos la dinámica de cambios que experimentan durante su vida.

En etapas iniciales e intermedias del asentamiento –digamos los primeros 15 años– la densidad es baja y las viviendas permanecen básicamente destinadas a uso habitacional. Cuando aumenta la densidad es cuando las viviendas empiezan a experimentar cambios no sólo cuantitativamente saturando con construcción el lote, sino en lo cualitativo también porque las construcciones empiezan a tener acabados y las familias más emprendedoras inician un negocio propio que ha de cambiar la fisonomía de la vivienda y la organización de la familia también porque varios miembros lo atienden. A ello se debe, en la realidad, que el uso del suelo en asentamientos irregulares de bajos ingresos sea habitacional-mixto y las densidades pueden variar de manzana en manzana.

Al expandirse sobre el territorio baldío, los asentamientos siguen manteniendo similar patrón urbano y por tanto con un alto porcentaje del suelo destinado a vialidad y muy poca superficie destinada a equipamiento. La tabla 2.5 presenta una estimación de los usos del suelo de los asentamientos hasta 2020, cuando el terreno esté totalmente ocupado. Si se compara con la tabla 1.3 "Usos del suelo" puede apreciarse que no obstante que los asentamientos ya ocuparon la superficie total de los ejidos y forman una mayor mancha urbana con el triple de población, los porcentajes de usos del suelo siguen con-

Tabla 2.5. Usos del suelo hasta 2030.

Asentamiento irregular	*Superficie neta total (ha)*	*Uso urbano hasta 2030 (ha/%)*	*Habitacional/uso mixto (ha/%)*	*Vialidad (ha/%)*	*Donación (ha/%)*
La Ermita	65.18	65.18 100.00	37.82 58.02	23.01 35.30	4.35 6.70
Valle San Pedro	57.94	57.94 100.00	34.68 59.85	22.36 38.60	0.90 0.15
La Joya	42.54	42.54 100.00	29.07 68.33	13.27 31.20	0.20 0.47
Total	165.66	165.66 100.00	101.57 61.32	58.64 35.39	5.45 3.29

NOTA: El uso del suelo urbano es con respecto al total neto disponible del territorio.

servándose dentro de parámetros muy similares básicamente porque mantienen el mismo patrón urbano.

SERVICIOS

En 2000 no existían redes domiciliarias de agua y drenaje que estuvieran funcionando. Prácticamente la totalidad de sus residentes se abastecían de agua por camiones cisterna y las viviendas tenían una letrina en el fondo del lote. Con el transcurrir del tiempo el gobierno local se verá obligado a incorporar gradualmente estos asentamientos a las redes de infraestructura municipales. Ha tomado más de 20 años desde el poblamiento inicial a principios de la década de los noventas en que la demanda social ejerció suficiente presión política ante las autoridades, para que se dotaran los servicios.

Si bien en este lapso se construyen las redes de agua y drenaje para abastecer domiciliariamente a la población, la calidad del servicio quizá será aún muy deficiente. Ante la escasez de agua es probable que ésta llegue a cuentagotas, unas horas al día o unos días a la semana. Aún así, es mejor porque antes tenían agua en tambos y el agua y drenaje entubados ahora les permite ya incorporar el sanitario, la regadera y un fregadero para la cocina. Esto es un importante cambio cualitativo en la forma de vida de las familias de bajos ingresos, ya que aunque haya poca agua, ya conectados al drenaje, les permitirá utilizar el sanitario, bañarse –aunque sea con jícaras– y puedan realizar un mínimo aseo personal cada día.

No obstante la irregularidad en el abastecimiento del agua –sobre todo en época de estiaje– de acuerdo con datos estimados hay un notable aumento en la dotación diaria por persona. Ya superaron el nivel de subsistencia en que empezaron para llegar a tener, según proyecciones basadas en nuestros datos de campo, un promedio de 60 a 90 ℓ diarios/persona. Este nivel de abastecimiento permite al menos un mínimo de bienestar e higiene entre los miembros de la familia de bajos ingresos, que aún está lejos de la dotación normativa oficial de 200 a 250 ℓ diarios/persona para vivienda de interés social.

Al estar conectadas a la red municipal de atarjeas, las aguas jabonosas y negras saldrán entubadas de la vivienda. De acuerdo con la normativa oficial, 80 % de las aguas consumidas son desechadas al drenaje como aguas residuales. Esto resulta irónico, por ser tan escaso el recurso hídrico y porque la autoridad local tiene que pagar un alto costo para su explotación, conducción, almacenamiento y redes de distribución, lo que conlleva a que el agua domiciliaria tenga

que tener un elevado subsidio para que sea accesible a la población de bajos ingresos.

Al no costar el agua prácticamente nada, las familias de bajos ingresos simplemente la vierten al drenaje después de un solo uso. Si a nivel individual es notorio este nivel de desecho –más bien desperdicio– del agua, acumulándolo a nivel comunitario llega a ser un caudal muy considerable que después el municipio debe entubar y canalizar fuera de la zona de asentamientos irregulares. Si al inicio del asentamiento el vertido era poco y disperso sobre las calles, al aumentar la dotación de agua consecuentemente se incrementa el volumen de vertido, que se concentra en la red de atarjeas. Si a este caudal de aguas residuales se suma el agua de lluvia que fluye sin que la aproveche la comunidad y se canaliza también a la red de drenaje, entonces se tendrán caudales de agua que han de demandar colectores de grandes diámetros.

El mejoramiento en el nivel socioeconómico que experimentan las familias de **muy bajos** ingresos, al inicio del asentamiento, a ingresos bajos en etapas intermedias y **medio-bajos** en etapas finales después de más de dos décadas de establecidos en su vivienda, implica también cambios en sus hábitos de consumo. A nivel de subsistencia al inicio del asentamiento las familias de bajos ingresos aprovechan prácticamente toda su comida y cuando las familias mejoran sus ingresos gradualmente empiezan a cambiar también sus hábitos de alimentación y a comprar comida empaquetada que aumenta la cantidad de basura diaria por persona. De hecho, el aumento de basura por persona casi se quintuplica durante este proceso, lo que obligará al mu-

Tabla 2.6. Probable dotación de servicios hasta 2020.

Asentamiento	*Población estimada para 2020*	*Agua 60 a 90 ℓd/p*	*Aguas residuales 48 a 72 ℓd/p*	*Basura 0.50 a 1.0 kg d/p*
La Ermita	16 080	96.4 a 1447.2 m³/día 11.16 a 16.75 ℓ/s	77.12 a 115.7 m³/día 8.93 a 13.4 ℓ/s	0.80 a 1.61 ton/día
Valle San Pedro	14 970	89.8 a 1347.3 m³/día 10.39 a 15.59 ℓ/s	71.8 a 1077.8 m³/día 8.31 a 12.47 ℓ/s	7.25 a 14.97 ton/día
La Joya	10 130	607.8 a 911.7 m³/día 7.03 a 10.55 ℓ/s	486.2 a 729.3 m³/día 5.62 a 8.44 ℓ/s	5.06 a 10.13 ton/día
Promedio	39 670	2380.2 a 3570.3 m³/día 27.55 a 41.32 ℓ/s	1904.2 a 2856.2 m³/día 22.04 a 33.56 ℓ/s 80 % del agua consumida	19.83 a 39.67 ton/día

nicipio a ordenar varios recorridos a la semana de los camiones recolectores de basura.

Es conveniente notar que las redes de servicios no se construyen en una etapa y en todo el asentamiento, sino que se construyen por etapas, casi según se densifica el asentamiento. De este modo, no obstante que ya pudieron haber pasado 30 años del asentamiento inicial, sólo las áreas más consolidadas y densamente pobladas llegan a contar con servicios, lo cual deja a aquellas familias de más bajos ingresos que están en los límites del asentamiento aún sin servicios o con servicios parciales. Es decir, se ha observado que dentro de los asentamientos irregulares hay diferentes "niveles" en la dotación de servicios y se estima que entre 60 y 70% del asentamiento quizá llegará a tener servicios domiciliarios y el restante que habite en la extrema periferia seguirá careciendo de ellos a nivel domiciliario.

MEDIO AMBIENTE

Este escenario de expansión urbana que mantiene la tendencia urbana actual no respeta los elementos naturales del terreno. De este modo, al expandirse los asentamientos a través de la prolongación de sus calles, es probable que enfrenten los siguientes problemas que resultan bastante representativos de los asentamientos irregulares.

No está prevista una modificación vial a las carreteras o caminos que les dan acceso a los asentamientos irregulares de La Joya y es previsible que al incrementar la densidad necesariamente aumente el volumen de tránsito. Por tanto, el transporte público y privado del asentamiento empezará a interferir con aquel tránsito de paso que tiene un destino regional y que circula por la carretera principal que les da acceso. Los cruceros vehiculares se volverán peligrosos y lo serán aún más los cruces peatonales, sobre todo cuando el transporte público haga paradas en cualquier parte. Esto propiciará que el peatón también cruce la carretera o camino en cualquier parte.

En el caso de La Joya con topografía ondulada de pendiente moderada, la prolongación de calles es viable, aunque no siempre eficiente. En principio, el trazo vial debe ir paralelo o ligeramente diagonal a las curvas de nivel, para reducir los cortes y rellenos en las secciones viales. Por tener un patrón reticular rígido, la topografía pasa a segundo plano; entonces las calles tendrán que absorber estas diferencias de pendientes y harán, de tramo en tramo, diferentes cortes y rellenos. Un sobrecosto en la urbanización que no paga el ejidatario, pero que debe pagar el municipio que pavimentará las calles.

En cuanto a la *adaptación climática*, el patrón urbano también carece de intencionalidad al respecto. La disposición del patrón reticular obedece a criterios mercantiles y no a ambientales, por lo que gran parte de los lotes tiene orientaciones muy desfavorables. Por ejemplo, para esta latitud tener un lote muy pequeño como los del Valle San Pedro orientado al norponiente y poniente, castiga a las viviendas por la exposición tan prolongada al sol de las 13:00 a las 16:00 h que son las horas críticas, sobre todo en estiaje. De igual modo, cuando los lotes pudieran necesitar vientos frescos en verano para mitigar la temperatura y exposición solar, resulta que gran parte de los lotes están orientados al contrario y no reciben la orientación favorable de verano, sino los vientos gélidos de invierno.

La hidrografía tampoco se considera porque los cauces de agua son de temporal; mientras no llueva no se percibe lo peligrosos que pueden ser. Tampoco se respetan las áreas inundables. Al menos los ejidatarios no les dan la importancia que tienen y en La Ermita ya existe una escuela primaria que es afectada seriamente cuando llueve, pero ningún ejidatario se responsabiliza de los daños que ocasionan a los futuros residentes. En este escenario, es previsible que al prolongarse las calles existentes pasen sobre cauces "secos" de temporal los cuales con probabilidad serán lotificados y vendidos. Los pastizales verdes que circundan los tres embalses ubicados al poniente de la zona de estudio contrastan con la sequía del terreno, si bien la humedad del suelo marca la cota NAME (Nivel de Aguas Máximo Extraordinario) alrededor de los pequeños embalses ubicados al poniente de la zona. Los embalses tienen una restricción federal de 20 m que, por lo general, se respeta porque el suelo de esta franja es aluvión, de baja resistencia para la construcción además de ser inundable. Ha habido casos en que sin medir las consecuencias los ejidatarios irresponsables han vendido extensos terrenos inundables (y las autoridades lo han permitido), como es el caso de Chalco Nuevo y lo que fue Nezahualcóyotl, en el Valle de México. Estas inundaciones causan considerables pérdidas materiales y contratiempos a las familias de bajos ingresos que ahí habitan.

Los suelos en esta zona consisten predominantemente en una ligera capa de arcilla y tepetate. Son adecuados para el desarrollo urbano, incluso las áreas que están erosionadas. Los antiguos bancos de material o socavones que son inundables, permanecerán temporalmente desocupados, aunque son susceptibles de ser invadidos por familias de ingresos más bajos.

La vegetación de la zona es escasa y semidesértica, por lo que no impone mayor condicionante para la ocupación del territorio. Es pro-

bable que con el tiempo los residentes importarán otras especies a la zona y la reforestarán. Por ejemplo, sembrarán un árbol en el patio o afuera de su vivienda. Ello mejorará la calidad escénica de la zona y ayudará con las sombras a estabilizar lo extremoso del microclima del asentamiento irregular.

Los ejidatarios respetan las restricciones federales en el trazo de la lotificación. Se observa en campo que algunos tramos de la restricción del ducto de Pemex están siendo invadidos por familias colindantes (en La Ermita) y es probable que la tendencia continúe a lo largo de toda la longitud del ducto. Por tanto, es recomendable para la seguridad de la población residente utilizarlas como vialidades o campos deportivos para evitar que esto suceda.

Finalmente, el sitio carece de atributos paisajísticos que lo hagan memorable o le brinden puntos focales de interés al asentamiento irregular. Por tal motivo, es deseable recurrir a elementos urbanos como puntos focales, estatuas de santos o héroes locales, dispositivos viales vistosos, arcos o umbrales de acceso y otros, para elaborar o reforzar la identidad de un asentamiento irregular.

Cuadro 2.1. Condicionantes naturales del territorio.

Elementos naturales del terreno	*Características*
Accesos al terreno	• Los accesos principales seguirán siendo por la carretera 45 y camino vecinal. Los cruces e intersecciones vehiculares del asentamiento, con el tiempo, se congestionarán y serán peligrosas
Topografía	• La retícula del patrón urbano se impone sobre lo ondulado de la topografía y ocasionará, en tramos, algunos cortes y rellenos en vialidades
Clima: asoleamiento, vientos y temperatura	• El patrón urbano no observa ningún criterio de adaptación climática. Gran parte de los lotes tienen una exposición solar castigada en los meses cálidos de verano • No hay consideraciones para aprovechar las brisas de verano y mitigar la penetración solar. Tampoco la hay para obstaculizar los vientos fríos de invierno
Hidrografía	• No hay ningún respeto por los escurrimientos pluviales. Los cauces secos son vendidos como lotes sin observar la restricción federal. Las viviendas ubicadas sobre los cauces naturales, estarán expuestas a sufrir daños materiales
Suelos	• Los suelos son adecuados para la ocupación masiva de vivienda. Sin embargo, por ser tepetatosos, dificultarán a las familias excavar hoyos para fosas sépticas
Vegetación	• La vegetación semidesértica no impone una condicionante de importancia a la lotificación del suelo. Muy probablemente las familias importarán especies para reforestar su lote
Cuerpos de agua	• Se respetarán por el evidente riesgo de ocupar un área inundable. Aunque no son profundos (1.90 m), tienen potencial escénico y sobre todo por la humedad de la tierra su bordo es susceptible de reforestarse
Restricciones	• Si no se trazan vialidades o campos deportivos sobre las restricciones, es probable que la población las invada e incorpore terreno a su lote
Paisaje y vistas	• Los cerros ondulados ofrecen visuales abiertas y panorámicas, sin que haya un punto focal de interés. Los embalses prácticamente no son visibles desde los asentamientos irregulares

3 Escenario con intervención urbana moderada

El escenario urbano moderado lo realizan las autoridades locales cuando deben efectuar una acción puntual sobre el asentamiento irregular, por ejemplo, construir una escuela, clínica o mercado o cuando hay que dotar de servicios y pavimentar algunas vialidades. Este tipo de intervención no afecta ni modifica la estructura urbana existente ni las tendencias de expansión urbana anárquica que tiene el asentamiento irregular.

Este tipo de intervención urbana, generalmente, se realiza cuando existe presión social de la comunidad que demanda determinado servicio, cuando el funcionario encargado persigue fines políticos y busca apoyo electoral o cuando ocurre una negociación entre las partes con el intercambio de favores. Como quiera que sea, la intervención urbana es muy concreta y es bien recibida por la comunidad que la espera ansiosa.

Pero para ello deben haber transcurrido de 10 a 15 años desde el inicio del asentamiento para que los lotes estén casi todos ocupados y en proceso de densificación. Esto es, cuando las familias internamente continúan creciendo y haciendo ampliaciones a sus viviendas para resolver las necesidades de espacio que necesitan sus nuevos miembros. Hasta ese momento las familias han tenido que recurrir a utilizar el servicio y equipamiento de otros asentamientos cercanos o ir hasta la ciudad, lo cual es bastante frecuente en los asentamientos irregulares de la periferia. De hecho, dada la baja densidad que tienen inicialmente, se necesitan varios asentamientos irregulares ubicados en la misma zona periférica de la ciudad para sumar e integrar la

demanda que, por ejemplo, pide una escuela primaria o secundaria. De este modo, si un asentamiento es favorecido y en él ubican la escuela primaria a la que asisten todos los niños de la zona, en otro ubican la secundaria para todos los jóvenes, en otro, el mercado al que concurren todas las familias, y en otro más la clínica que sirve a toda la población, y así sucesivamente. Es decir, ningún asentamiento irregular tiene todo el equipamiento que su población necesita. Este criterio de dotar del equipamiento y servicios dispersamente dentro de una zona de la periferia urbana responde a las limitaciones presupuestales de los gobiernos locales y también a la baja demanda que tiene el asentamiento en etapas iniciales que no justifican construir el mismo equipamiento en cada uno. Así, los gobiernos locales en vez de aumentar el número de equipamiento para acercarlo a la demanda de cada asentamiento irregular, simplemente aumentan la capacidad del equipamiento existente porque es más económico. Es decir, aumentan aulas en las escuelas, consultorios en las clínicas, locales en los mercados, y así sucesivamente.

Ello obliga a que la población residente tenga que continuar realizando interminables traslados para ir de un equipamiento al otro dentro de la misma zona. Es evidente que esta manera de atender la demanda social con la atomización del equipamiento y servicios genera otro tipo de problemas urbanos a largo plazo como son el costo de transporte que obligadamente deben pagar las familias de bajos ingresos y los congestionamientos vehiculares con las miles y miles de horas-hombre perdidas diariamente en el transporte. Un costo económico y social muy alto que permanentemente debe pagar, directa e indirectamente, la población de bajos ingresos que habita las periferias de nuestras ciudades.

Si el gobierno local se percatara de que cada asentamiento irregular más cuadruplica su población en tres décadas, entonces tal vez la estrategia de dotación de equipamiento y servicios podría ser diferente. En vez de ubicar dispersamente cada equipamiento y servicio dentro de una zona de la periferia realizando instalaciones enormes y de gran capacidad que generan concentración de población en horas pico, es importante empezar a revertir el sistema estático actual de dotarlo según la demanda que tiene determinada periferia urbana durante el periodo de una administración local, para enfocarlo siguiendo la dinámica que tienen los asentamientos irregulares en la realidad.

Para ello es importante determinar en qué etapa del proceso está el asentamiento irregular. El manejo del tiempo es tal vez el principal factor que debe considerarse dentro de la intervención urbana, ya que sabemos cómo empieza y cómo concluye el proceso de expansión

y consolidación de los asentamientos irregulares. Este proceso dura de 25 a 30 años, de acuerdo con los resultados de la investigación *Periferias urbanas* (Bazant, 2001) que realicé. Por tanto, la intervención urbana moderada se sitúa entre los 15 y 20 años después del inicio del asentamiento, cuando deja de expandirse aceleradamente y empieza gradualmente a consolidarse, pero aún hay baldíos intermedios.

El segundo factor que hay que tener en cuenta es desde luego, los predios en donde se efectuarán las intervenciones. A diferencia de la visión estática que considera la adquisición de predio por predio atomizadamente dentro de un territorio, en el enfoque dinámico hay que negociar con ejidatarios los predios necesarios dentro del asentamiento para satisfacer la demanda de equipamiento y servicios que los futuros residentes ejercerán. En vez de predios dispersos habrá que intentar la concentración de predios a fin de integrar en el tiempo un "centro de barrio" en cada gran asentamiento o en cada grupo de pequeños asentamientos. Esto le dará un sentido de pertenencia e identidad a los residentes del lugar donde viven, reducirá sobre todo los traslados innecesarios entre asentamientos y favorecerá a la población de bajos ingresos.

Sin duda, esta negociación del terreno con los ejidatarios es siempre muy difícil porque la tenencia de la tierra es ejidal y la operación de traslado de propiedad a tenencia privada tiene sus particularidades. Siempre queda el recurso de una afectación u obligarles a cumplir el reglamento de fraccionamiento de terrenos para presionar la negociación y obtener el terreno necesario. Lo deseable es encontrar un equilibrio para que el ejidatario obtenga beneficios también negociando el terreno por la dotación de redes de servicios en alguna zona que sea de interés mutuo lo que plusvalizará el precio de los lotes remanentes.

DEMOGRAFÍA

Como se describió en el capítulo 1, estos asentamientos irregulares en su etapa inicial durante los primeros 15 años, por lo general, no tienen ni equipamiento ni servicios entubados. Su población debe salir del asentamiento a procurarse estos servicios comunitarios. La intervención urbana moderada se sustenta en tener la visión de todo el proceso, por lo que tiene como objetivo satisfacer la demanda social cuando el asentamiento esté saturado.

Conviene recordar que los asentamientos de La Ermita en 2000

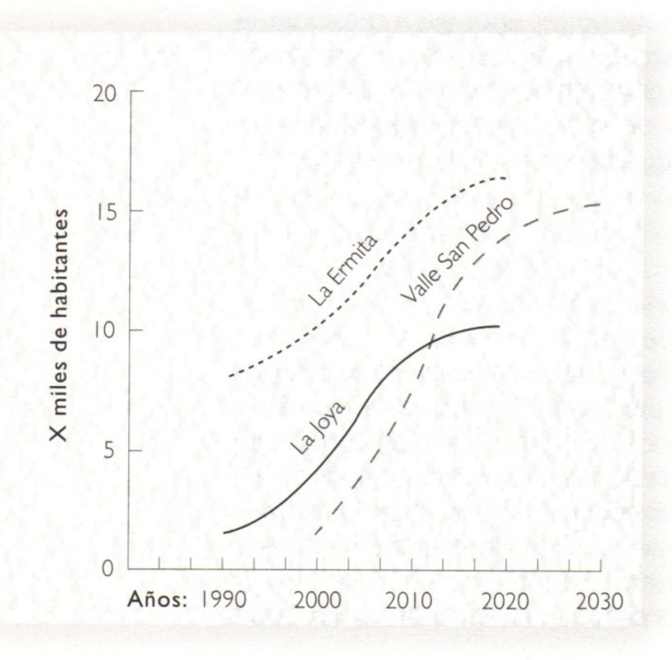
ya tenían una población residente considerable. Aunque La Joya tiene más años de establecida y de momento aparece con poca población tiene un gran potencial de densificarse al subdividirse paulatinamente los grandes lotes con que cuenta, tal como se indica en la tabla y gráfica 3.1 demográficas. El reciente establecimiento de Valle San Pedro plantea que su proceso de expansión y consolidación urbana tardará aproximadamente tres décadas más, factores de tiempo que son importantes de considerar en esta intervención urbana.

Recuérdese que la población de bajos ingresos no puede competir económicamente por el equipamiento y servicios particulares dentro del competido mercado urbano, por lo que es atribución del gobierno local dotarlo. De aquí que el punto de vista con que se perciben estas intervenciones urbanas sea precisamente el del gobierno.

Tabla 3.1. Crecimiento demográfico 1990-2030.

Asentamiento irregular	*1990*	*2000*	*2010*	*2020*	*2030*
La Ermita	8026	10120	14360	16720	---
Valle San Pedro	---	1371	7780	14220	15760
La Joya	1230	3790	8970	11330	---
Total	9256	15281	31110	42270	43810

Cuando empieza a densificarse, es la modesta economía de los residentes la que ha de generar demanda para que surjan espontáneamente los comercios y todo tipo de servicios de reparaciones y de oficios, por lo que éstos no deben considerarse en este planteamiento.



Gráfica 3.1. Zona La Joya. Intervención urbana moderada. 1990-2030.



Plano 3.1. Zona La Joya. Intervención urbana moderada. Criterio de ubicación alterna de predios para centros de barrio. *Circa* 2005.

CRITERIO FUNCIONAL. Las calles tienen una Amplia sección de 12 a 16 m, por lo que pueden ser de doble sentido. Por economía, el criterio funcional es un acceso independiente desde la carretera al equipamiento de cada asentamiento, lo cual eventualmente los consolidará como centros de barrio.



Plano 3.2. Zona La Joya. Intervención urbana moderada. Esquema de penetración secundaria para acceder a los centros de barrio. *Circa* 2005. (Consúltese parte III.)



Plano 3.3. Zona La Joya. Intervención urbana moderada. Consolidación urbana. *Circa* 2020.

ESTRUCTURA URBANA

La trama urbana reticular de cada asentamiento continuará cubriendo el territorio hasta llegar al límite de su ejido. Por ser la dotación de equipamiento comunitario el propósito de esta intervención urbana moderada, básicamente la traza urbana se respeta para concentrar la negociación con ejidatarios únicamente sobre el terreno necesario. Por tanto, el diseñador urbano deberá tener presente que la propuesta de intervención urbana moderada recae sobre la disponibilidad y ubicación de estos terrenos porque no puede haber una propuesta urbana concreta sin tener los terrenos asegurados (véase plano de terrenos posibles). Como las secciones viales son amplias, de 12 a 16 m, entonces las calles seleccionadas como secundarias tienen la capacidad de tener dos sentidos, franjas de estacionamiento y banquetas laterales. Estas calles tienen similar sección, por tanto, no hay necesidad de modificarlas para alinearlas ni corregir trazos.

La intervención urbana moderada propone por economía y funcionalidad que una sola vía secundaria conecte directamente la carretera con el equipamiento. Esta calle secundaria, en principio, es una recta que llega a un retorno ubicado en una esquina, en el cual quizá se haga la base o parada del transporte público. Ese retorno se convertirá en el punto distributivo para acceder al otro equipamiento, lo cual se hace a través de vías secundarias alternas, siguiendo un esquema tipo "peine", o sea un eje secundario de acceso y otras vías de distribución (véase plano de esquema funcional). Con este criterio puede concentrarse las obras troncales de infraestructura sobre un solo eje secundario de acceso y de ahí empezar a interconectar el resto del asentamiento. Es probable que este eje secundario de acceso/salida ya urbanizado, inducirá con el tiempo la ubicación de comercios y talleres en su longitud lo cual reforzará su función secundaria dentro del asentamiento.

Como el criterio principal es dotar de equipamiento a cada asentamiento, la propuesta urbana, de hecho, plantea una atención independiente para cada uno, que reforzará su independencia funcional, pero obstaculizará que en el futuro los tres asentamientos puedan estar interconectados con eficiencia. A eso se debe que en esta intervención esté fuera del alcance modificar algunos trazos viales para conectar los asentamientos entre sí, evitar que se inunden lotes, eliminar lotes cuadrados o con doble frente o proteger los cauces pluviales de invasiones.

Solamente las intersecciones con la carretera y camino de acceso se consideran verdaderamente peligrosas a futuro cuando aumente el tránsito vehicular. Como la carretera y camino tienen ya derecho

de vía, éste debe aprovecharse para realizar los dispositivos viales de vueltas y cruces vehiculares, tal como se ilustra en la parte III.

EQUIPAMIENTO BÁSICO

Al contrario de como se ubica actualmente de manera dispersa en los asentamientos, la intervención urbana moderada plantea que el criterio que hay que seguir sea el de una concentración gradual de equipamiento y servicios básicos que deben construirse a través de los años conforme se densifica el asentamiento y aumenta la demanda social. Se pensaría que un jardín de niños, una escuela primaria, un pequeño mercado o área para tianguis, una clínica, una plaza con juegos con una capilla, podrían conformar la "canasta" básica de un centro de barrio en un asentamiento irregular. El equipamiento básico tiene como finalidad otorgar servicios a los miembros más pequeños de la comunidad y a las mujeres, ya que la proximidad a sus viviendas facilitará que los menores puedan ir a pie a la escuela y a los juegos infantiles de la plazoleta. En cambio, los jóvenes y adultos que asisten a la secundaria, preparatoria o CETIS, mercado y demás servicios, tendrán que continuar tomando el autobús para llegar a ellos como hasta ahora.

De la tabla 3.2 se deriva la demanda de equipamiento básico que pueden generar los asentamientos cuando estén consolidados. Realmente las necesidades del terreno por asentamiento son mínimas, incluso muy abajo del normativo 10 % de la superficie vendible del asentamiento. La Ermita tiene terreno para equipamiento y sus dispersos lotes triangulares suman alrededor de 4.35 ha que son suficientes para atender la demanda social interna. La Joya tiene 0.20 ha (un templo) y necesita 1.88 ha más para satisfacer la demanda de la población a futuro. Valle San Pedro tiene una franja alargada de donación de 0.90 ha que resulta insuficiente para atender la demanda futura, por lo que es necesario asegurar 2.73 ha adicionales. En total, la superficie destinada a equipamiento comunitario es de 10.06 ha, o sea 6.07 % del total de la zona (véase tabla 3.3 "Usos del suelo"). Este terreno mínimo asegurará que la población actual y futura de los asentamientos de la zona tengan el equipamiento básico que necesitarán para su desarrollo social. Esto es un verdadero apoyo para las familias de bajos ingresos que dejarán de efectuar gastos innecesarios en transporte que todos los miembros de la familia deben pagar. Además, se busca la concentración de equipamiento para integrar un centro de barrio que fomente un sentido de pertenencia e identidad de los residentes con el lugar en que habitan.

Tabla 3.2. Estimación de equipamiento básico en 2020.

Equipamiento básico. Servicios que han de ubicarse en la proximidad entre sí	*La Ermita unidades/m²*	*Valle San Pedro unidades/m²*	*La Joya unidades/m²*
Población consolidada en 2020*	16 720	15 760	11 330
Jardín de niños	11 aulas/2 turnos/ 2000 m²	10 aulas/2 turnos/ 2000 m²	7 aulas/2 turnos/ 2000 m²
Escuela primaria	36 aulas/2 turnos/ 7500 m²	33 aulas/2 turnos/ 7500 m²	24 aulas/2 turnos/ 5000 m²
Escuela secundaria	14 aulas/1 turno/ 5000 m²	14 aulas/1 turno/ 5000 m²	10 aulas/1 turno/ 2000 m²
Centro de salud	26 consultorios/ 2 turnos/2000 m²	24 consultorios/ 2 turnos/2000 m²	18 consultorios/ 2 turnos/1500 m²
Plazoleta con juegos / tianguis	2700 m²	2500 m²	1800 m²
Capilla con atrio	570 asientos/ 3000 m²	530 asientos/ 2500 m²	386 asientos/ 2500 m²
Módulo sanitario comunitario	85 WC/HyM/ 1000 m²	78 WC/HyM/ 1000 m²	57 WC/HyM/ 1000 m²
Obras de cabecera-cisterna	Cisterna 1000 m³/ 2000 m²	Cisterna 945 m³/ 2000 m²	Cisterna 690 m³/ 2000 m²
Centro de acopio de basura	42 ton/día/ 3500 m²	39 ton/día/3500 m² 3500 m²	28 ton/día/ 3500 m²
Parque urbano con vivero	14 500 m²	6300 m²	---
Total	43 500 m²	36 300 m²	20 800 m²

* Tener presente la diferencia entre los tiempos de consolidación de los tres asentamientos. En la estimación del equipamiento lo que interesa es dimensionar la superficie del terreno requerida y la capacidad probable del equipamiento, a fin de incorporar estas estimaciones en la propuesta de intervención urbana.

NOTA: Puede concentrarse la demanda de la escuela secundaria en un solo terreno. Véase plano de ubicación alterna de terrenos. Debe buscarse su proximidad para fomentar la interacción social de la comunidad.

FUENTE: Datos estimados con base en normas de SEDESOL y DDF citadas en Bazant, 2003, *Manual de diseño urbano*, capítulo 7.

USOS DEL SUELO

Tener una tenencia irregular imposibilita que los asentamientos tengan definidos un uso del suelo. De hecho, los asentamientos presentan una variedad de usos del suelo. Por lo general, son las familias las que adaptan dentro de su vivienda una diversidad de actividades como comercios y talleres, que hacen que en la realidad, los usos del suelo sean mixtos; habitacional con comercios, talleres de reparación y servicios.

Pero por no estar reglamentados también se establecen en cualquier lote una mueblería, en otra manzana la panadería, en otra cuadra la farmacia, en otra la ferretería y pinturas, y así sucesivamente, que aunque pueden obstaculizar en momentos el tránsito peatonal por sus maniobras de carga y descarga, éstas satisfacen las necesidades de la comunidad. Pero también se establecen dentro del asentamiento la pequeña industria (fábrica de muebles, bodegas, talleres de partes,...), la maderería con aserradero, los materiales de construcción e incluso la cantina, los cuales, con frecuencia por los ruidos, olores y basura que generan son incompatibles o causan molestias a la comunidad. En este sentido no hay nada que hacer, dado que por sus condiciones de irregularidad en la tenencia del suelo admite el establecimiento de estas actividades.

Tabla 3.3. Usos del suelo en 2025.

Asentamiento irregular	*Superficie neta total (ha)*	*Uso urbano hasta 2025 Saturación territorio(ha/%)*	*Habitacional (ha/%)*	*Vialidad (ha/%)*	*Donación (ha/%)*
La Ermita	65.18	65.18 100.00	37.82 58.02	23.01 35.31	4.35 6.67
Valle San Pedro	57.94	57.94 100.00	31.95 55.14	22.36 38.60	3.63 6.26
La Joya	42.54	42.54 100.00	27.19 63.91	13.27 31.20	2.08 4.89
Total	165.66	165.66 100.00	96.96 58.52	58.64 35.41	10.06 6.07

NOTA: El porcentaje de usos del suelo de los asentamientos es con respecto al total urbano en la saturación del territorio en 2025. La estimación de áreas de donación se realizó con base en los requerimientos de equipamiento (o superficie) que cada zona podría tener potencialmente. No se siguió un criterio normativo.

SERVICIOS

Por lo general lo último en dotarse son las redes de infraestructura, lo cual es evidente por su alto costo. No sólo se trata de realizar las redes internas, sino todas las obras de cabecera necesarias para hacerlas operativas. Para el sistema de agua se necesitarán depósitos de almacenamiento y tanque elevado para darle presión, si es que se surte de algún ramal municipal cercano. De lo contrario, también habrá que agregar las obras de conducción desde la fuente de abastecimiento. La de drenaje necesita la línea de colector para canalizar todo el afluente fuera de los asentamientos hacia partes bajas y fuera de la ciudad. De nada sirve hacer las pequeñas líneas domiciliarias internas

de distribución de agua o de drenaje, si no están previstas las obras de cabecera y las líneas troncales de grandes diámetros.

Para realizar inversiones de esta naturaleza, por lo general los gobiernos locales esperan hasta que la demanda social ejerza una presión política, que es cuando los asentamientos ya están prácticamente consolidados.

Por tal motivo, es probable que en etapas intermedias del asentamiento irregular, que es cuando se pensaría llevar a cabo la intervención urbana moderada, aún no haya disponibilidad de servicios. Es frecuente que en estos casos el equipamiento cuente con su propia cisterna y bombas para surtir los tinacos y de fosa séptica para los sanitarios. Recuérdese que el uso de instalaciones sanitarias en el equipamiento es intensivo porque los usuarios no las tienen en sus viviendas. Cuando han de llegar las redes de infraestructura, generalmente son el equipamiento los puntos que se atienden con prioridad así como las viviendas en su entorno.

Aunque la demanda de agua es mayor conforme se densifican los asentamientos, construir gradualmente las redes de infraestructura no garantiza que habrá un abastecimiento indefinido de agua para las familias. La escasa agua de la ciudad debe "racionalizarse" entre las colonias o sectores de ésta, por lo que es frecuente que se surta sólo determinados días a la semana. No obstante, esta dotación por cuentagotas, de acuerdo con los registros de campo hay una mejora en el nivel de consumo de agua según se muestra a continuación con una dotación estimada para 2030 (tabla 3.4).

Disponer de conexión domiciliaria de drenaje representa un cambio de vida cualitativo en las familias de bajos ingresos, ya que dejan de utilizar la insalubre letrina y empiezan a usar el sanitario. No obstante que haya limitaciones de agua, las familias buscarán reducir el desperdicio excesivo de agua del sanitario y sólo accionarán la palanca cuando sea indispensable. Los baños son a jicarazos si hay poca agua y se busca reutilizar al menos parte del agua jabonosa para limpieza y riego del patio y banqueta.

Con el paso del tiempo y debido a que más miembros de la familia ya trabajan y aportan para el gasto familiar o porque ya abrieron un local para instalar un pequeño negocio que les genera un modesto ingreso adicional, las familias empiezan a cambiar sus hábitos de consumo. Del nivel inicial de subsistencia en el que las familias aprovechan toda la comida, llegan a situaciones de mayor holgura económica en la que compran comida empaquetada en supermercados o tiendas especializadas, lo que incrementa considerablemente la generación de basura en los asentamientos irregulares, tal como se obser-

va en la tabla 3.4 y muestran una diferencia notable con los datos que se dan en el capítulo 1. Por tanto, conforme transcurre el tiempo, también debe aumentar la frecuencia del recorrido de los camiones municipales recolectores de basura.

Tabla 3.4. Probable demanda de servicios hasta 2030.

Asentamiento irregular	*Población consolidada 2030*	*Total demanda de agua (60 a 90 ℓd/hab.)*	*Total estimación aguas residuales (48 a 72 ℓd/hab.)*	*Total desechos sólidos Basura (1.0 a 1.5 kgd/hab.)*
La Ermita	16 720	1003.2 a 1524.8 m^3/día 11.61 a 17.41 ℓ/s	802.6 a 1219.8 m^3/día 9.28 a 13.93 ℓ/s	16.72 a 25.08 ton/día
Valle San Pedro	15 760	945.6 a 1418.4 m^3/día 10.94 a 16.41 ℓ/s	756.5 a 1134.7 m^3/día 8.75 a 13.13 ℓ/s	15.76 a 23.64 ton/día
La Joya	11 330	67.9 a 1019.7 m^3/día 7.85 a 11.80 ℓ/s	543.8 a 824 m^3/día 6.28 a 9.44 ℓ/s	11.33 a 16.95 ton/día
Promedio	43 810	2628.6 a 3942.9 m^3/día 30.42 a 45.64 ℓ/s	2112.9 a 3154.3 m^3/s 24.34 a 36.51 ℓ/s	43.81 a 65.71 ton/día

NOTA: La dotación de agua está muy por abajo de la normativa (200 a 250 ℓd/hab.), pero probablemente es realista porque el territorio presenta limitaciones en reservas acuíferas. Para 2030 es probable que la mayoría de los asentamientos cuenten con redes domiciliarias, aunque el abastecimiento sea racionado o muy irregular.

MEDIO AMBIENTE

La intervención urbana moderada considera de menor jerarquía las acciones destinadas a mejorar el medio ambiente. Como es probable que no todos los cauces de temporal sean identificados a tiempo en la intervención urbana, éstos llegarán a ser ocupados por viviendas y las familias tendrán que vivir toda la vida con el contratiempo de que su casa se inunda o humedece. Muy ocasionalmente las autoridades locales realizan un proyecto de reforestación del asentamiento irregular. Más bien, son las familias de bajos ingresos las que plantan arbustos y flores en sus patios, aunque con menos frecuencia un árbol en la banqueta por temor a que los niños o jóvenes que pasan por allí lo dañen.

4 Escenario con intervención urbana integrada

El tipo de tenencia del vasto territorio que rodea la ciudad, condiciona el tipo de desarrollo urbano que se dará. La mayoría de los asentamientos irregulares ocurren en terrenos ejidales o comunales que tienen baja o nula productividad agropecuaria. De hecho, para los ejidatarios o comuneros lotificar sus parcelas y vender lotes en suelos prácticamente inservibles resulta un negocio muy lucrativo. Esta comercialización del suelo es, tal vez, la única manera en que éstos pueden obtener algún provecho económico de sus parcelas y lo hacen siguiendo sus muy particulares intereses sin importar qué acontece con la parcela vecina que se vuelve su competencia en este mercado inmobiliario informal. De hecho, el resultado es una variedad de trazos urbanos en los que difícilmente hay algo en común entre éstos. Tal como se mostró en el ejemplo de La Joya (caps. 1 y 2), tanto la discontinuidad entre los trazados urbanos como la pésima adaptación a las condicionantes naturales del terreno generará con el tiempo severos problemas urbanos y ambientales en los asentamientos urbanos irregulares.

El propósito de la intervención urbana integral es estructurar los asentamientos irregulares para que funcionalmente puedan quedar articulados como unidad urbana, que constituyen un centro de barrio o un pequeño subcentro urbano, dependiendo de la escala de los asentamientos irregulares. Como ya se explicó, al carecer de estructura urbana y equipamiento básico, la población de bajos ingresos que habita estos asentamientos actualmente tiene que recurrir a la ciudad por lo que dichos asentamientos se convierten en extensas áreas dormitorios

que permanecen desiertas entre semana. Como los diversos asentamientos irregulares de una zona están funcionalmente desarticulados, dotarlos de equipamiento individualmente fortalece esta separación entre ellos, lo cual es ineficiente porque en vez de sumar y concentrar demandas sociales en una zona urbana para mejorar su nivel de dotación de equipamiento y servicios, –ésta se segrega por asentamiento y, en consecuencia, siguen manteniendo su dependencia respecto a la ciudad. Con la intervención urbana integral, lo que se busca es reforzar una *independencia funcional con la ciudad*, para que la población residente pueda realizar la mayoría de sus actividades dentro de cada zona urbana periférica y recurra lo menos posible a la ciudad. En el ejemplo, sería buscar integrar funcionalmente los tres asentamientos irregulares de La Joya para concentrar demandas sociales que justifiquen y hagan más eficiente la inversión en equipamiento comunitario. Al sumar la demanda social de los tres asentamientos sin duda puede contribuir a dotar el equipamiento y servicios que demanda la comunidad desde las etapas iniciales para apoyar su desarrollo e integración social, contrario a lo que acontece cuando éste se dota en etapas intermedias o tardías del asentamiento.

No obstante los tangibles beneficios sociales, urbanos y ambientales que ofrece la intervención urbana integral, ésta tiene el inconveniente que es más difícil de instrumentar en la realidad. Para empezar hay que negociar con varios grupos de ejidatarios; y ponerse de común acuerdo no es fácil. Se trata de realizar modificaciones en trazos viales tendenciales (cap. 2) para integrar los tres asentamientos diferentes como unidad urbana y también realizar modificaciones a lotificaciones para respetar los cauces de temporal, las áreas inundables, las masas de árboles y, sobre todo, las áreas para equipamiento.

La negociación puede durar meses y si se sienten afectados en sus intereses lo más seguro es que los ejidatarios o comuneros busquen la manera de vender rápido los baldíos existentes para bloquear cualquier intervención. Por eso deben analizarse las ventajas que los ejidatarios obtendrán para incentivarlos a participar en la intervención. Por ello, es importante realizar de antemano la planeación urbana estratégica de la zona –incluyendo las áreas de futura expansión– para identificar los terrenos que se necesitan para equipamiento, para definir los trazos para las afectaciones de calles y delimitar los elementos naturales que deben preservarse.

La estrategia consiste en afectar el mínimo de terreno (para equipamiento, vialidad y medio ambiente) pero lograr el máximo beneficio a la comunidad y ejidatarios o comuneros. Por tanto, es recomendable mostrar las ventajas que tendrán los ejidatarios o comuneros

con la intervención urbana, como podría ser el dotar de servicios domiciliarios y pavimentar alguna parte de sus terrenos, para que ganen con la plusvalía en la venta de algunos lotes muy comerciales (para la mueblería, panadería, farmacia y demás) y compensen la pérdida de terreno vendible necesaria para realizar esta intervención urbana.

También es deseable organizar la participación comunitaria, por ejemplo en asociaciones de colonos, para que ellos mismos sean los encargados y responsables de dar seguimiento a que los baldíos destinados a equipamiento comunitario sean utilizados para eso. Como el equipamiento no se construirá en una etapa, sino que será dotado gradual, pero organizadamente en el tiempo, según se justifique la demanda social, en esta nueva época de democracia en el país es recomendable y saludable motivar a la comunidad para que participe e intervenga en las decisiones que le atañen a su desarrollo social.

Otro aspecto medular de la intervención urbana integral es el referido al financiamiento. Con frecuencia las autoridades municipales carecen de presupuesto para intervenir todas las zonas urbanas emergentes de las periferias que tienen o potencialmente tendrán severos problemas sociales, ambientales o urbanos. Pero tampoco la población de bajos ingresos tiene recursos excedentes para hacer aportaciones a las obras de su comunidad. Por ello, es necesario explorar otras alternativas de financiamiento. No se trata de reunir una fortuna para construir todo lo necesario en una etapa, sino más bien de crear un mecanismo financiero que genere estos fondos para realizar las obras gradualmente. También es deseable que este mecanismo opere independiente del municipio para reducir posibilidades de errores en la aplicación de fondos. Por ejemplo, se podría crear un fideicomiso o fundación y éstos podrían tener facultades para organizar rifas, sorteos; o entrar en participación con los ejidatarios para desarrollar y vender sus parcelas aún baldías.

El modelo de gobierno paternalista y populista que otorga gratuitamente los servicios ya está desgastado y gradualmente está cambiando a un modelo participativo de sociedad con su gobierno. Las crisis económicas y la corrupción han agotado el modelo anterior, por lo que en esta visión de la dinámica del proceso de poblamiento de nuestras ciudades deban empezar a realizarse cambios a la estructura administrativa-operativa que afecta el desarrollo urbano especialmente al de la población de bajos ingresos.

Finalmente, otro componente de la intervención urbana integral es el normativo. Las normas urbanas oficiales que emanan de los planes maestros tienen como propósito regular el desarrollo urbano de

nuestras ciudades y funciona relativamente bien dentro del fundo legal de la ciudad, es decir, dentro de los lotes particulares registrados en el Registro Público de la Propiedad. Por estar dentro del fundo legal, estos lotes tienen cargas impositivas y deben solicitar permisos para construir o realizar cualquier modificación que quiera hacerse a la propiedad o inmueble. Estas obligaciones que le cuestan al propietario son compensadas con beneficios, por ejemplo, que su lote cuente con redes domiciliarias, transporte público y equipamiento. Pero casi la mitad de la mancha urbana de nuestras ciudades son irregulares –especialmente de las grandes zonas metropolitanas– y no están inscritas en el Registro Público de la Propiedad por lo que sus residentes no pagan (porque no pueden pagar) por lotes urbanizados con servicios y equipamiento. Aquí es donde hay un vacío normativo que regule el desarrollo urbano de asentamientos irregulares, ya que evidentemente no han podido aplicarse las mismas normas legales al desarrollo urbano de grupos de población con recursos que paga por lo que tiene, con la de que los sectores de población con bajos ingresos que no tiene con qué pagar y su asentamiento urbano carece de legalidad. Sin embargo, no obstante la anarquía en la expansión incontrolada de bajos ingresos que presentan las periferias urbanas, existen normas urbanas mínimas extralegales que se respetan en los asentamientos y que posibilita que éstos funcionen en lo básico (*Periferias urbanas*, cap. 12).

Resulta evidente que esta situación normativa entre el desarrollo urbano legal y el ilegal o irregular origina distorsiones en el desarrollo de nuestras ciudades. Por un lado es estricto en cuanto al alineamiento de calles, usos e intensidades de uso del suelo (COS y CUS) dentro del fundo legal y, por el otro lado, es tolerante y la tierra puede ser ocupada sin acatar ningún reglamento. En esencia, la situación de irregularidad en asentamientos humanos radica en la inconsistencia normativa sobre el desarrollo urbano entre las leyes *Agraria*, de *Desarrollo Urbano* y la de *Conservación y Equilibrio Ecológico*. La reforma de 1992 a la *Ley Agraria* posibilitó a que los ejidatarios pudieran legalmente usufructuar su parcela lotificándola para vender cuando cumplieran con las leyes de desarrollo urbano locales, pero la profusión normativa urbana requiere llevar a cabo proyectos ejecutivos detallados que los ejidatarios no pueden técnica ni económicamente realizar.

Por el otro, las leyes y reglamentos urbanos locales son muy rígidos y no son suficientemente explícitos ni flexibles para admitir normativamente estos procesos de asentamiento irregular condicionando a que pudieran, por ejemplo, cumplir gradualmente con las normas,

por lo que ambos cuerpos legales resultan normativamente incongruentes con la realidad urbana y son de difícil (o imposible) complementariedad. Si a esto le agregamos que gran parte de los asentamientos irregulares se dan sobre tierras de conservación ecológica –tierras de cultivo, bosques, cauces de agua o antiguos lagos, y demás– y que están tanto bajo la jurisdicción de la *Ley de Conservación y Equilibrio Ecológico* como de la *Ley Agraria*, se presentan los mismos problemas normativos mencionados de inconsistencia y falta de complementariedad. Es obvio que esta situación de inconsistencia normativa sobre el territorio en la práctica, facilita que los ejidatarios y comuneros obtengan el mayor beneficio económico de sus parcelas, sin importarles el perjuicio que causan al otorgar terrenos en deplorables condiciones urbanas a millones de familias de bajos ingresos.

Los asentamientos irregulares son consecuencia de la incapacidad estructural del sistema económico de absorber la mano de obra emergente y del obsoleto e inconsistente cuerpo de leyes y reglamentos relacionados con desarrollo urbano que gobierna nuestras vidas en las ciudades. Es importante tener conciencia de que, como diseñadores urbanos preocupados por las condiciones de vida de la población de bajos ingresos en sus asentamientos irregulares, debemos pugnar porque se reformen estos tres cuerpos legales para hacerlos congruentes entre sí, acordes con nuestra realidad social y económica y complementarios en su objetivo de propiciar mejores condiciones de vida urbana para enormes grupos de población de bajos ingresos. No debe haber en la práctica dos reglamentos urbanos –para los que pueden y para los que no pueden pagar.

Debe ser, en principio, una legislación incluyente que norme todo el desarrollo urbano. Hay que recordar que somos los diseñadores y planificadores urbanos quienes hemos propuesto las normas urbanas (secciones viales, densidades, COS, CUS, equipamiento, etc.) sobre las que se crean los reglamentos. Así es que recae en nosotros la responsabilidad de modificarlas si las actuales no funcionan. Como orientación a este propósito, en la parte III se ofrecen sugerencias de soluciones urbanas a problemas comunes que afrontan los asentamientos irregulares, las cuales no necesariamente concuerdan con las normas urbanas oficiales.

Aunque la intervención urbana integral puede ser considerada como cirugía mayor de una zona urbana irregular, en el fondo lo que también debemos buscar paralelamente son modificaciones legales, de financiamiento para el desarrollo y de participación comunitaria que permitan a largo plazo a los asentamientos irregulares ofrecer mejores condiciones de vida para las familias de bajos ingresos que ahí

habitan. Éste debería ser el objetivo último de una solución urbana integrada; es una tarea que atañe a diseñadores urbanos y a legisladores, administradores públicos y políticos comprometidos. Así que, hagamos nuestra parte y en la medida de lo posible busquemos influir para que se hagan las otras. En concordancia con los capítulos precedentes, se expone a continuación lo relevante de la intervención urbana integral en los siguientes temas.

DEMOGRÁFICO

Aunque el asentamiento de familias de bajos ingresos dentro del territorio es masivo, pero muy atomizado, en realidad cada familia de bajos ingresos que se asienta en un lote de alguna periferia urbana lo hace de manera individual. Es decir, aunque el proceso de expansión urbana incontrolada pueda verse como un fenómeno social en la ocupación del territorio, éste ocurre como una suma o una concurrencia de núcleos familiares en un espacio determinado. Cuando llegan las familias no conocen a nadie y tardan años en establecer contacto con algunos vecinos en quienes se apoyan recíprocamente en su proceso de asentamiento. Recuérdese que en etapas iniciales de los asentamientos irregulares las familias deben salir de sus viviendas para ir a trabajar, a la escuela, al mercado y demás quehaceres, por lo que no tienen tiempo entre semana para conocer a vecinos.

Son los fines de semana cuando los hijos salen a jugar a la calle y conocen a otros niños, las señoras lavan y tienden la ropa y conocen a las vecinas que hacen lo mismo, o los señores que hacen sus faenas de construcción y establecen contacto con quien puede ayudarles. Inicialmente, los contactos son pocos y breves porque no disponen de tiempo ni de dinero para socializar. Por tanto, aunque el fenómeno social de asentamiento sea masivo, la interacción familiar en los asentamientos irregulares es relativamente limitada, por lo que las familias de bajos ingresos permanecen años relativamente aisladas y solitarias.

De hecho, el propósito de aceptar a otro miembro familiar de primer o segundo grado dentro del núcleo familiar tiene una doble intención: ayudar a la abuela o tía viuda que no tiene con quien vivir y por el otro, incorporar en la familia a alguien de confianza que se quede en la casa, realice algo del quehacer mientras todos los miembros salen a cumplir con sus actividades. Con el paso de los años y conforme la familia crece, algún miembro que se casa se queda a vivir ahí, lo que mejora la situación económica de la familia porque más

miembros aportan al gasto familiar y más participan en las labores del hogar. Como ya se ha comentado, este proceso de transformación de familias nucleares, a extendidas y a plurifamiliares a través del tiempo, es muy característico de las familias de bajos ingresos que habitan los asentamientos irregulares.

Pero el trazo reticular del asentamiento irregular no favorece la interacción entre familias que habitan una cuadra, manzana o colonia, porque las calles son rectas, similares entre sí, y facilita el paso de personas ajenas a los residentes. Esto convierte a las calles en espacios sin identidad e inseguras. Por otro lado, el trazo reticular de los asentamientos irregulares en los que los ejidatarios dejaron un lotecito aquí para la capilla, otro allá para la escuela, un área de forma irregular que no vendieron para alguna cancha, y así sucesivamente, dificulta que los residentes puedan concurrir a espacios comunes de encuentro. Esto obstaculiza su gradual integración como una comunidad y reduce la posibilidad de que puedan organizarse en una asociación, elementos fundamentales para esta intervención urbana integrada.

La participación directa de gobierno local en esta intervención urbana integral que propone la realización de vialidades secundarias, centros de barrio y subcentro urbano, quizá inducirá mayor concentración de población y niveles de densidad dentro del territorio, como se indica en la tabla 4.1. Este proceso de expansión y consolidación del territorio será más intenso que el escenario de intervención moderada y de aquel escenario de expansión urbana incontrolada.

Se toman en cuenta los distintos niveles de interacción social susceptibles de observarse en el espacio urbano señalados en el capítulo 9, para proponer en esta intervención urbana integral que en cada asentamiento irregular se consolide un pequeño centro de barrio con el equipamiento básico para su comunidad y a nivel de conjunto es deseable establecer un pequeño subcentro urbano que responda a la

Tabla 4.1. Crecimiento demográfico 1990-2030.

Asentamiento irregular	*1990*	*2000*	*2010*	*Saturación del territorio 2020*	*2030*
La Ermita	8026	10 120	15 220	18 770	---
Valle San Pedro	---	1371	8860	15 380	16 920
La Joya	1230	3790	13 310	12 690	---
Total	9256	15 281	33 310	46 840	48 380

NOTA: Recuérdese que los tres asentamientos tienen tiempos de inicio diferentes y, por tanto, tendrán tiempos de terminación distintos. La Ermita y La Joya, que inician antes de 1990, estáran consolidados para 2020, en tanto que Valle San Pedro terminará su ciclo de consolidación probablemente en 2030.

demanda social de toda la población de la zona. Esto reducirá la dependencia de servicios que ofrece la ciudad a los residentes y fortalecerá el sentido de identidad de los residentes con la zona que habitan (véanse tablas 4.2 y 4.3).

Debido a que la intervención urbana integrada necesita mayor terreno para llevar a cabo las acciones viales y de equipamiento, la superficie habitable será menor. Pero la concentración de equipamiento y servicios en la zona será un catalizador poderoso para que ésta se ocupe rápidamente, incluso antes de 2020, fecha estimada para la saturación del territorio. La tabla 4.1 muestra que la mayor presión de ocupación del territorio y absorción demográfica quizá sucederá alrededor de 2010 y decrecerá después hasta que los asentamientos se densifiquen gradualmente para 2020 (véase gráfica anexa).

ESTRUCTURA URBANA

Basada en los objetivos sociales, la propuesta de estructura urbana es de una modificación considerable a las tendencias de expansión incontrolada del tejido urbano existente (cap. 2). Para asegurar el éxito de la intervención urbana debe negociarse primero y asegurar la posición de los terrenos de los centros de barrio y subcentro urbano porque, de lo contrario, éstos difícilmente se llevarán a cabo. Dependiendo de las ubicaciones de las extensiones necesarias, después se propondrá el esquema funcional y estructura urbana de la zona de estudio, tal como se ilustra en los planos de terrenos y de esquema funcional.

Como ha quedado ilustrado en los planos de expansión urbana incontrolada mostrados en el capítulo 2, los asentamientos se expandirán quizá en total anarquía y difícilmente coincidirán sus calles para dar continuidad a recorridos entre los asentamientos. La intervención urbana integral tiene como primer propósito dotar a este considerable grupo de población del equipamiento que necesitará para 2020, y después en dotarlos de una estructura urbana que permita un cómodo desplazamiento interno. La propuesta de estructura urbana consiste básicamente en un circuito vial secundario de dos sentidos que cubra todo el territorio del asentamiento por el que circule el transporte público y los camiones repartidores de servicios. También sobre este circuito pueden ubicarse eficientemente las líneas troncales de infraestructura de servicios. La jerarquía de este circuito vial secundario estará dada por dos elementos: 1. La continuidad de una misma sec-

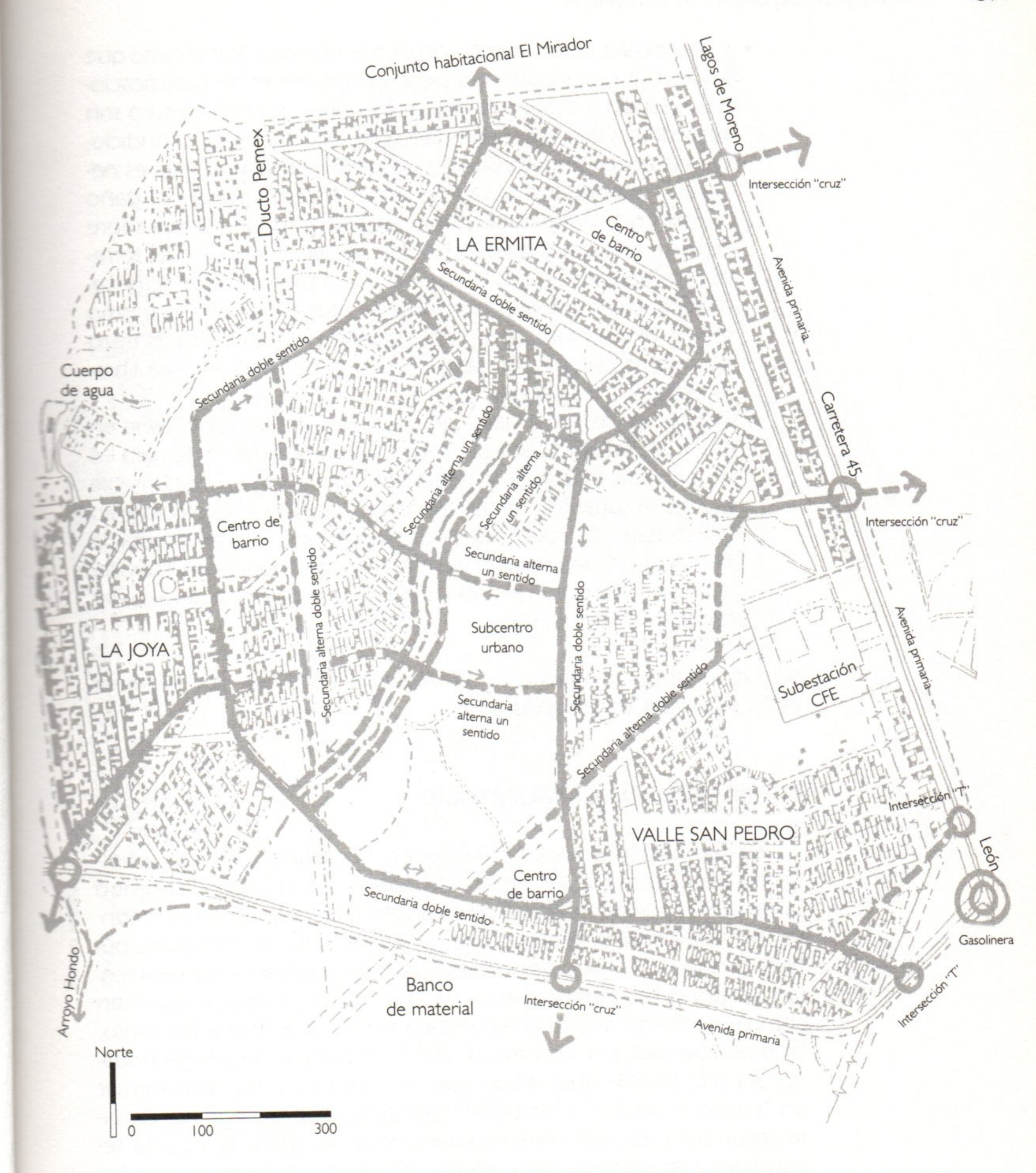
ción en toda su longitud, y 2. Sobre este circuito se ubicarán los tres centros de barrio y el subcentro urbano.

Es probable que la afluencia de residentes e intensidad de circulación inducirá a que a lo largo del circuito se establezcan comercios y talleres de todo tipo y se consolide con el tiempo un modesto corredor urbano en su extensión. Además, a partir del circuito vial secundario, se plantean otras vías secundarias que interconectarían internamente el circuito en distintos puntos de su extensión, para ofrecer otras alternativas de acceso/salida; el proteger los cauces de agua e integrarlos a actividades recreativas, entre otros. El propósito de la intervención urbana integrada es estructurar toda la zona de estudio como una unidad funcional urbana con los siguientes componentes:

- *Vialidad regional*. Debe respetarse la jerarquía de tránsito regional de la carretera 45 y el camino a diversos fraccionamientos y tratar de mantenerla separada del tránsito local que generan y van a generar estos asentamientos conforme se densifiquen.
- *Jerarquía de accesos*. En vez de que los residentes puedan entrar y salir por cualquier calle de su asentamiento –lo cual crea confusión porque no se sabe cuál calle conduce al "centro de barrio"–, debe instalarse dispositivos viales para indicar vueltas izquierdas y derechas en las intersecciones de las calles designadas como secundarias con la carretera y camino. El resto de las calles que dan a la carretera y camino deben acceder a una calle lateral para tránsito local que con camellón quede físicamente separada de los carriles de alta velocidad. De este modo el flujo regional de la carretera permanece en lo posible inalterado y protegido del lento tránsito local.
- *Circuito secundario*. Es indispensable establecer una diferencia funcional entre las calles que son iguales. La jerarquía tiene como propósito canalizar los camiones de servicio y transporte público que van a los distintos centros de barrio y subcentro urbano sobre una calle secundaria con la sección adecuada para que el tráfico no interfiera con la actividad cotidiana que los residentes tienen en sus calles locales. La calle secundaria es de naturaleza distribuidora, es decir, que conecta con los accesos principales a los asentamientos distribuyendo a los residentes en los distintos sectores o colonias. También la calle secundaria interconecta entre sí a los centros de barrio y subcentro urbano de manera que la población pueda desplazarse fácilmente de un lado a otro, lo que da al conjunto un sentido de unidad urbana (véase plano de esquema funcional del conjunto).



Plano 4.1. Zona La Joya. Intervención urbana integrada. Criterio de estructuración urbana, ubicación de centros de barrio. *Circa* 2005.



Plano 4.2. Zona La Joya. Intervención urbana integrada. Esquema de jerarquía y funcionalidad vial del conjunto urbano. *Circa* 2005. (Consúltese la parte III.)

- *Calles locales*. Básicamente son de tránsito local. Por el costo que implica las calles existentes deben permanecer sin modificaciones en trazo o secciones, pero sus prolongaciones a futuro son susceptibles de rediseñarse para adaptarse mejor a las condiciones del terreno y necesidades de la infraestructura. Aquí es necesario respetar los cauces de agua de temporal por el daño material que pueden ocasionar a las construcciones que sobre éstos se realicen y aprovechar los declives naturales del terreno precisamente hacia los cauces, para planear el colector sanitario y evitar costosas contrapendientes en la red. Del mismo modo, al respetar la pendiente natural del terreno en el trazo de nuevas calles facilitará que el agua de lluvia escurra libremente hacia los cauces.
- *Centros de barrio*. A pesar de que cada asentamiento tiene en la actualidad algún equipamiento, éste será insuficiente para las necesidades futuras de la población. Por tanto, es indispensable estimar la superficie de terreno necesaria para el equipamiento básico (cap. 10) y poder deslindar el polígono en la propuesta de intervención, bardearlo in situ e indicar con anuncios su uso ulterior. Esto hará que la propia comunidad se organice para cuidar el polígono y su destino.

Las secciones, dimensiones de calles y variantes que pueden tener están señaladas en el capítulo 12.

EQUIPAMIENTO COMUNITARIO

Lo que dará funcionalidad a la jerarquía y estructura vial propuesta será la ubicación de los centros de barrio y del pequeño subcentro urbano. Si el equipamiento se ubica dispersamente en la zona, entonces no funcionará la jerarquía vial ya que las rutas de transporte público circularán por las calles locales que los conduzcan al equipamiento y no por la secundaria que ha sido trazada ex profeso. Ambos son complementarios: la arteria secundaria y el equipamiento. Por tanto, es imperativo ubicar los centros de barrio en torno al circuito secundario. Si no es posible obtener un solo terreno deberá buscarse formar un "corredor urbano" y ubicar el equipamiento a lo largo del circuito secundario. En este nivel de intervención se añade la escuela secundaria y las canchas para reforzar el sentido de identidad de los barrios o colonias y favorecer la permanencia de niños y jóvenes dentro de sus asentamientos (véase tabla 4.2.)



Plano 4.3. Zona La Joya. Intervención urbana integrada. Consolidación urbana. *Circa* 2020.

Tabla 4.2. Estimación de equipamiento básico para centros de barrio.

Equipamiento básico. Concentración de servicios formando un centro de barrio	*La Ermita unidades/m²*	*Valle San Pedro unidades/m²*	*La Joya unidades/m²*
Población consolidada hasta 2020	18 770	16 920	12 690
Jardín de niños	12 aulas/2 turnos/2000 m²	11 aulas/2 turnos/2000 m²	9 aulas/2 turnos/2000 m²
Escuela primaria	40 aulas/2 turnos/10 000 m²	35 aulas/2 turnos/7500 m²	28 aulas/2 turnos/5000 m²
Escuela secundaria	16 aulas/1 turno/5000 m²	15 aulas/1 turno/5000 m²	12 aulas/1 turno/3500 m²
Centro de salud	30 consultorios/ 2 turnos/2500 m²	26 consultorios/ 2 turnos/2000 m²	20 consultorios/ 2 turnos/2000 m²
Plazoleta Tianguis con juegos	3200 m²	2700 m²	2200 m²
Capilla con atrio	600 asientos/3500 m²	570 asientos/3000 m²	450 asientos/3000 m²
Cancha usos múltiples	400 m²	350 m²	300 m²
Módulo sanitario comunitario	100 WC/HyM/1000 m²	84 WC/HyM/1000 m²	66 WC/HyM/1000 m²
Obras de cabecera-cisterna	1200 m³/día/2000 m²	1000 m³/día/2000 m²	800 m³/día/2000 m²
Centro de acopio de basura	50 ton/día/3500 m²	42 ton/día/3500 m²	33 ton/día/3500 m²
Parque urbano con vivero	11 400 m²	8200 m²	8912 m²
Total	43 500 m²	35 250 m²	33 412 m²

NOTA: El propósito de la estimación es asegurar el terreno para equipamiento de la futura comunidad, y éste deberá proporcionarse gradualmente según surja la demanda. La escuela secundaria de cada lotificación que tiene demanda sólo para un turno en cada centro de barrio, por lo que podrían ubicarse en un solo predio.
En la estimación del equipamiento se consideró la población total hasta 2020 de La Ermita y La Joya, así como la de Valle San Pedro hasta 2030.

FUENTE: Datos estimados con base en normas de SEDESOL y DDF citadas en Bazant, 2003, *Manual de diseño urbano*, capítulo 7.

La estimación de equipamiento para el subcentro urbano es, por supuesto, sólo eso: una estimación. Habrá que investigar si alrededor de la zona urbana existe este equipamiento y en cuyo caso no deberá considerarse el propuesto, sino más bien, optar por ampliar la variedad de equipamiento y ofrecer otros. La tabla 4.2 es un ejemplo de lo que podría considerarse como mínimo para atender la demanda social de la población, pero puede haber otras variantes. Lo importante de esta estimación es la superficie de terreno necesaria por el equipamiento para 2010, cuando los tres asentamientos están en proceso de ocupación del territorio. Es en este momento de la intervención cuando debe negociarse la posesión del terreno para el equipamiento, porque si pasan los años el terreno se ocupará rápidamente.

El subcentro urbano complementa el equipamiento de los centros de barrio y ofrece el servicio a toda la población de la zona. De igual modo, si no es posible concentrarlo en un solo terreno hay que

buscar que esté ubicado de manera continua a lo largo del circuito secundario para facilitar el acceso de todos los residentes (véase plano de esquema funcional).

USOS DEL SUELO

En el fondo, la intervención urbana integrada es de facto una afectación puntual en lugares estratégicos del territorio. Pero complementariamente es deseable buscar la regularización de los asentamientos existentes y de sus expansiones urbanas futuras, para que el gobierno local también pueda generar recursos en la zona, porque ya regularizados los lotes puede empezar gradualmente a recuperarse la inversión en equipamiento y vialidad a través de imposición predial y derechos de cooperación. De otro modo, y como siempre ocurre, la inversión pública que se realice en los asentamientos es a fondo perdido y nunca se recupera, lo que descapitaliza a los gobiernos locales.

Tabla 4.3. Estimación de equipamiento especializado.

Equipamiento básico de un subcentro urbano hasta 2020 para una población de 50 000 habitantes	*Núm. de unidades*	*Superficie (m²)*
Escuela preparatoria/CETIS	15 aulas/1 turno	10 000
Biblioteca pública/centro cultural, teatro	663 usuarios/día	500
Teatro	800 butacas	3000 m²
Clínica de especialidades	55 consultorios	2500 m²
Mercado municipal con estacionamiento	310 puestos	5000 m²
Central de autobuses con estacionamiento	50 cajones autobús	10 000 m²
Delegación gobierno con Registro Civil, Ministerio Público, seguridad pública, correos, oficina aguas, recaudación, etcétera	500 m² de construcción	2000 m²
Plaza cívica, usos múltiples		5000 m²
Centro deportivo (dos canchas de futbol, cuatro de basquetbol, etc.)		15 000 m²
Total		54 000 m²

NOTA: Para redondear las cifras del subcentro urbano se planteó que diera servicio a una población de 50 000 habitantes.

FUENTE: Datos estimados a partir de normas de SEDESOL y DDF citadas en Bazant, 2003, *Manual de diseño urbano*, capítulo 7. El cementerio, basurero, central de abastos, canchas deportivas y demás equipamiento es a nivel municipal. Por ocupar gran superficie y causar incomodidades a los residentes es deseable que estén fuera del subcentro.

La tabla 4.4 muestra los asentamientos hasta 2020. En esencia, el patrón urbano reticular existente no cambia en el tiempo, ya que la intervención urbana integral básicamente ha agregado el circuito secundario. De este modo, el porcentaje destinado a vialidad se incrementa ligeramente en los casos anteriores; no obstante se eliminaron los lotes cuadrados y con doble frente y se redujeron algunas secciones viales amplias. La superficie vendible o habitable también se redujo un poco para dar cabida a las áreas de donación y, por tanto, resulta menor de las propuestas por los ejidatarios originalmente, pero se compensa por la abundancia de nuevos lotes (de mayor precio) frente a los centros de barrio, subcentro urbano y a lo largo del circuito secundario. La notable diferencia entre las intervenciones urbanas es, desde luego, la superficie destinada a equipamiento y servicios, que en un principio fue prácticamente soslayada y ahora tendrá una importante presencia física y funcional dentro de los asentamientos irregulares.

Tabla 4.4. Usos del suelo hasta 2020.

Asentamiento irregular	*Superficie neta del territorio (ha/100%)*	*Uso urbano hasta 2020 (saturación territorial, ha/%)*	*Habitacional (ha/%)*	*Vialidad (ha/%)*	*Donación (ha/%)*
La Ermita	65.18	65.18 100.00	37.24 58.02	23.59 36.20	CB = 4.35 6.67
Valle San Pedro	57.94	57.94 100.00	25.38 43.80	23.64 40.80	CB =3.52 SU =5.40 Total =8.92 15.40%
La Joya	42.54	42.54 100.00	25.12 59.05	14.08 33.10	CB = 3.34 7.85
Total	165.66	165.66 100.00	87.74 52.96	61.31 37.01	16.61 10.03

SERVICIOS

Para garantizar el trazo y sección del circuito secundario es deseable inicialmente revestirlo y con el tiempo pavimentarlo. Después, y conforme se densifican los asentamientos, también podrá revestirse y pavimentar las calles locales alrededor de los centros de barrio y subcentro urbano y, finalmente, las internas más distantes.

Por economía, antes de pavimentar el circuito secundario deben tenderse las redes troncales de agua y colectores sanitarios. Si no hay

presupuesto puede revestirse el circuito para dar tiempo a que se densifiquen los asentamientos y alcance mayor beneficio social la inversión en infraestructura. Con la estrategia que sea, tarde o temprano, esta propuesta de intervención urbana integral debe considerar la dotación de infraestructura de todos los asentamientos para 2030, lo que quizá alcance los siguientes volúmenes (tabla 4.5).

El suministro realista de agua podría fluctuar entre 90 y 120 ℓ diarios/persona, que es inferior al mínimo normativo, pero viable y suficiente como para mejorar considerablemente las condiciones de higiene y bienestar de las familias de bajos ingresos que lo expuesto en los dos capítulos anteriores. Esta dotación permite apenas el baño diario y el uso limitado del sanitario así como realizar los demás quehaceres domésticos como lavado de ropa, cocina y limpieza. Lo que aún es inaceptable es que 80 % del agua que tanto cuesta técnica y económicamente llevar a las tomas domiciliarias, sea vertida después de un solo uso a la red de alcantarillado. Aquí es indispensable, dentro de la propuesta de intervención urbana, recomendar ecotecnologías para reducir el costoso tratamiento de aguas negras tradicional y para darles un uso ulterior a las aguas tratadas. Hay que explorar otras soluciones en el tratamiento de aguas residuales domésticas. Del sistema convencional en el que las aguas residuales se canalizan pendiente abajo para concentrarlas en grandes y costosas plantas de tratamiento que luego es reciclada y distribuida a las colonias populares en camiones cisterna; hacia nuevos sistemas a base de pequeñas plantas de tratamiento domésticas con ecotecnologías que son muy sencillas de operar y económicas y, sobre todo, son fáciles de instalar pues no necesitan que esté construida en su totalidad la red de atarjeas municipal.

Tabla 4.5. Probable demanda de servicios hasta 2020.

Asentamiento irregular	*Consolidación demográfica hasta 2020*	*Total demanda de agua (90 a 120 ℓd/hab.)*	*Total estimación de aguas residuales (72 a 96 ℓd/hab.)*	*Total de desechos sólidos. Basura (1.5 a 2.0 kg d/hab.)*
La Ermita	18 770	1689.3 a 2252.4 m³/día 19.55 a 26.06 ℓ/s	1351.4 a 1801.9 m³/día 16.64 a 20.85 ℓ/s	28.15 a 37.54 ton/día
Valle San Pedro	16 920	1522.8 a 2030.4 m³/día 17.62 a 23.50 ℓ/s	1218.2 a 1624.3 m³/día 14.10 a 18.80 ℓ/s	25.38 a 33.84 ton/día
La Joya	12 690	1142.1 a 1522.8 m³/día 13.21 a 17.62 ℓ/s	913.7 a 1218.2 m³/día 10.57 a 14.10 ℓ/s	19.03 a 25.38 ton/día
Promedio	48 380	4354.2 a 5805.6 m³/día 50.39 a 67.19 ℓ/s	3483.3 a 4644.4 m³/día 40.31 a 53.75 ℓ/s	72.57 a 96.76 ton/día

NOTA: Se estima que las poblaciones de La Ermita y La Joya estarán saturadas alrededor de 2020; en tanto que la de Valle San Pedro concluirá su consolidación hacia 2030.

Como se mencionó, el aumento en los ingresos de las familias residentes generará un cambio en el patrón de consumo y ello producirá más basura. Aunque en algunos asentamientos el volumen de basura se duplica, todavía es manejable su extracción de los asentamientos con camiones recolectores municipales. Aun así son volúmenes menores de basura a los que generan familias de ingresos medios con promedio de 3.5 kg diarios/persona.

Se dan dos parámetros de consumo y desecho de las familias de bajos ingresos. Dadas las condiciones de escasez de agua, es probable que los límites inferiores sean los más realistas que hay que considerar en estas estimaciones. También dadas las condiciones de recesión es probable que las familias de menores ingresos mantengan sus hábitos de consumo limitados con una baja generación de basura.

MEDIO AMBIENTE

Dentro de los asentamientos irregulares el medio ambiente representa, tal vez, la última prioridad que tienen las familias de bajos ingresos. Son tan apremiantes sus necesidades económicas que hay un descuido total por el medio natural que los rodea, y si pueden de alguna manera obtienen algún provecho. Por ejemplo, tal sería el caso de talar un árbol dentro de su predio para hacer vigas para sus viviendas o utilizarlo como leña, o tirar la basura en alguna barranca. En familias de bajos ingresos no hay una "cultura" acerca de cómo conservar el medio ambiente.

Por eso resulta un tanto ingenuo pretender que de un día al otro se siembren árboles en las calles o se reforeste algún baldío cercano, porque inicialmente es necesario empezar con campañas de concientización. En éstas puede participar la comunidad porque si ayuda el gobierno local a instalar un vivero dentro del asentamiento, las familias podrán recurrir a él para sembrar flores, arbustos y pequeños árboles en su patio y, con el tiempo, podrán hacerse cargo de la reforestación de la plaza cívica y plazoletas de su centro de barrio y de algunas calles. Por ejemplo, de las visitas realizadas a asentamientos irregulares que tienen más de 20 años, por iniciativa de las familias residentes han sembrado árboles y las colonias están parcialmente reforestadas.

Segunda parte

Asentamientos irregulares con patrón urbano sinuoso

5 Caso de estudio: Los Ramos

La zona en donde se ubica este caso de estudio de asentamientos irregulares con patrón urbano sinuoso, es una extensión territorial en rápida transformación ubicada entre los poblados de Ocotepec y Ahuatepec, al norte de la periferia de Cuernavaca. El acceso principal a la zona de estudio es por la carretera 115 que comunica a Cuernavaca con Tepoztlán (véase plano de localización).

Esta extensión de lomeríos con pendientes hasta de 11% es de origen ejidal y destinada a la agricultura de temporal. Al norte de la zona de estudio se ubica la Sierra del Chichinautzin, decretada como reserva ecológica y específicamente colinda con una antigua vía de ferrocarril, al sur con la mencionada carretera, al oriente con Ahuatepec y al poniente con Ocotepec. Debido a que esta zona está cultivada originalmente con maíz de temporal, al tener la presión de urbanización las parcelas ejidales empiezan a dejar de cultivarse y sucumben ante la presión de compradores. La zona tiene suelos fértiles, hay vegetación y agua, lo que ha incentivado aún más este proceso de parcelación del territorio (véanse aerofotos 5.1 y 5.2).

De aquí que adicionalmente al patrón reticular presentado en la parte I, el otro patrón urbano que es característico de los asentamientos irregulares sea el que denominé sinuoso porque sigue el contorno de las veredas o caminos rurales y la configuración de las parcelas ejidales que son de diferente tamaño y forma. Este patrón urbano tiene dos características básicas: la primera es que cada ejidatario subdivide su parcela según su criterio, por lo que hay lotes



Plano 5.1. Zona Los Ramos. Plano de localización.

PERIFERIA NORTE DE CUERNAVACA
SIERRA DEL CHICHINAUTZIN
(Zona de conservación ecológica)
Autopista
FFCC
Los Alarcón
Ocotepec
oriente
Los Ramos
A Tepoztlán
Ahuatepec
Ocotepec

Aerofoto 5.1



Aerofoto 5.2. Zona Los Ramos, 1996.

de todas las formas y superficie. La subdivisión de las parcelas agrícolas generalmente se hace lote por lote. Pero también, en ocasiones, los ejidatarios prefieren lotificar toda su parcela con patrón reticular, así es que intercalado a esta atomización de lote por lote de forma irregular puede haber esporádicamente pequeñas manzanas de lotes regulares.

Mientras se vende el resto de la parcela, a veces el ejidatario continúa cultivándola, pero lo común es que ya no la cultive al empezar a especular. La segunda característica básica es que la atomización de la parcela permite una mezcla de compradores. Aunque frecuentemente los compradores son familias de bajos ingresos, también es usual que compren profesionistas o familias de clase media (especialmente jóvenes) que no encuentran una oferta de terrenos al alcance de sus posibilidades dentro del mercado inmobiliario formal de la ciudad. De esta manera, el costo de los terrenos tiende a aumentar de precio y ser más caro que los lotes en asentamientos de patrón reticular; esto favorece a los ejidatarios que tratan de atraer a compradores que les pagan mejor precio por su terreno. A diferencia de los asentamientos de patrón reticular que tienen calles y lotes uniformes, estos asentamientos de patrón sinuoso tienen tanto variedad de lotes como diversidad de residentes de diferentes ingresos. Esto da una mezcla contrastada de viviendas dentro del asentamiento irregular, desde cuartos con láminas de asbesto hasta residencias.

Conviene aclarar que para no repetir conceptos e ideas sobre asentamientos irregulares expuestos en la parte I, la redacción de esta parte es más sucinta. Ya con mayor detalle, las características de este caso de estudio son las siguientes.

DEMOGRÁFICO

La variada comunidad que habita estos asentamientos irregulares es heterogénea y tiene los más diversos orígenes. Los pobladores originales son ejidatarios (o descendientes de ejidatarios) que habitan en los pueblos colindantes de Ocotepec y de Ahuatepec que se dedicaron durante generaciones a cultivar sus parcelas. Pero el incremento demográfico de Cuernavaca, generado principalmente por pobladores de bajos ingresos, ha inducido la expansión incontrolada de la ciudad sobre sus periferias, como el caso que aquí se presenta.

La zona en estudio aparece dividida entre los dos poblados con los que colinda, ya que las parcelas de cultivo pertenecen tanto a ejidatarios que habitan en uno u otro pueblo. Es decir, al expandirse

la mancha urbana, los dos poblados se están conurbando a través de esta zona de estudio, por lo que la identidad de los nuevos pobladores se relaciona con su proximidad a cada poblado.

Aunque hace una década los asentamientos que tenía esta zona de estudio eran los comercios ubicados a lo largo de la carretera Cuernavaca-Tepoztlán, no es sino hasta recientemente que las parcelas agrícolas del interior de la zona empiezan a ser explosivamente ocupadas. En la actualidad, la población de la zona de estudio es de alrededor de 3145 habitantes y parece pequeña en comparación con las de Ocotepec y Ahuatepec que en 2000 tuvieron 10 900 y 6600 habitantes respectivamente. Hay que recordar que por estar ubicada entre los dos poblados esta zona tiene gran potencial de crecimiento tanto por la presión demográfica que ejercen ambos poblados como la que capte del mercado de familias de tipo medios y bajos ingresos que no son de los poblados.

Tabla 5.1. Situación demográfica de los asentamientos.

Asentamiento irregular		*Año de inicio del asentamiento*	*Población estimada hasta 1990*	*Población hasta 2000*
Los Alarcón	Ejidatarios lotifican parcelas para familias de clase media y bajos ingresos	*c.* 1980	78	1221
Los Ramos	Ejidatarios lotifican parcelas para familias de tipo medio	*c.* 1990	26	780
Ocotepec oriente	Ejidatarios lotifican parcelas para familias de bajos ingresos	*c.* 1990	23	1144
Total			127	3145

NOTA: Se excluyen, dentro de la estimación, los diversos condominios horizontales tipo medio y los comercios sobre la carretera que no están propiamente habitados.

ando a través de
nuevos poblado-

e tenía esta zona
de la carretera
te que las parce-
explosivamente
de estudio es de
mparación con
10 900 y 6600
r estar ubicada
l de crecimien-
nbos poblados
medios y bajos

Población hasta 2000
1221
780
1144
3145

sobre la carretera



Figura 5.1. Ahuatepec-Ocotepec. Carretera Cuernavaca-Tepoztlán en el tramo de la zona de estudio, donde sólo 6 m son propiamente para circular y en el resto del derecho de vía se ubican todo tipo de vendedores ambulantes, con muebles coloniales, frutas, accesorios para automóviles, comida preparada, ropa y ornatos de vestir y hasta venta de autos usados.



Figura 5.2. Ahuatepec-Ocotepec. Vista de los comercios establecidos sobre la carretara, entre los que se notan: una ferretería, una vidriería, abarrotes, refacciones para automóviles; además (no son visibles en la fotografía) los cantereros, fondas de comida, talleres de reparación de automóviles, bicicletas, y otros, empiezan a consolidarse como un modesto corredor urbano. Nótese que al lado de la ferretería se encuentra una de las calles de entrada a la zona de Ocotepec oriente.

ESTRUCTURA URBANA

La carretera estatal es el principal acceso a la zona de estudio. Otros accesos secundarios son los que se derivan de la prolongación de las calles existentes en los poblados de Ocotepec y Ahuatepec que son estrechos caminos rurales.

La configuración urbana es compleja y de patrón urbano muy irregular porque las calles se conforman de los angostos caminos rurales que dan acceso a las parcelas agrícolas. Los pocos accesos de la carretera se ramifican hacia el interior de la zona y dan una variedad de trazos de calles que, frecuentemente, forman ángulos cerrados en esquinas, en otras tienen cambios bruscos de pendientes, otras veces son sinuosas porque siguen un contorno topográfico, la mayoría son muy angostas. Otras son callejones sin salida porque son penetraciones a parcelas alargadas; gran parte tiene varias secciones o anchuras de calle a lo largo de su longitud.

Prácticamente ninguna deja banqueta, por lo que los residentes deben caminar por la calle transitada y es usual que los postes de electrificación, alumbrado y telefonía queden dentro de la calle. En fin, parece no haber un criterio urbano en el trazado vial; o más bien si



Figura 5.3. Los Alarcón. La capilla (a la derecha) y la explanada (en frente) es el centro del asentamiento y el lugar con mayor consolidación de viviendas. (También es la base de las rutas que dan servicio de transporte a los pobladores.) Teniendo más de una década de establecida, la franja a lo largo de la angosta calle que le da acceso se encuentra poblada, en tanto que los terrenos alejados se encuentran aún baldíos.



Figura 5.4. Los Alarcón. El cauce principal que baja por esta zona, que cotas arriba es amplio, cuando comienza a densificarse los residentes empiezan a invadirlo para ganar unos metros más de terreno. Nótese en el primer plano cómo el residente ya realzó un muro de contención sobre el cauce, con el propósito de desplantar sobre él su vivienda.

Tabla 5.2. Restricciones/afectaciones sobre el territorio (ha).

Asentamiento irregular	*Superficie bruta total*	*Ducto Pemex (10 m)*	*Cauces temporal (10 m)*	*Canchas de futbol**	*Total restric. afectac.*	*Superficie neta*
Los Alarcón	43.75	---	1.83	3.12	4.95	38.80
Los Ramos	34.32	---	1.47	---	1.47	32.85
Ocotepec oriente	63.90	0.71	0.92	---	1.63	62.27
Total	141.97	0.71	4.22	3.12	11.05	133.92

* Las canchas de futbol pertenecen al poblado de Ahuatepec y por su ubicación aislada no fueron incluidas en los escenarios de expansión urbana (aunque de hecho colinden con la zona de estudio).

NOTA: Referirse al plano de condicionantes del territorio. Gran parte de la zona de estudio está dentro de una zona de reserva ecológica. Pero con los años los ejidatarios han deforestado la zona para fines agrícolas y ahora lucran subdividiendo y vendiendo sus parcelas.

cabe la expresión, éste consiste en que no lo haya. También el cambio continuo en el trazo de calles crea confusión porque es fácil desorientarse al circular en el interior.

Esta profusión en el trazo también propicia gran diversidad de lotes. De hecho, cada uno es único porque tiene condiciones dife-

rentes de acceso y de colindancias, lo cual contribuye a darle aún más variedad visual al escenario urbano. La superficie de lotes varía desde el pequeño de 150 a 250 m^2 hasta uno residencial de 350 a 500 m^2; el promedio para una familia de bajos ingresos es de 200 m^2.

Como la zona de estudio aún está en etapas iniciales de asentamiento, hay enormes extensiones baldías antes destinadas al cultivo. Esto ocasiona que la densidad demográfica sea muy baja, estimada en aproximadamente 50 habitantes por hectárea en 2002 cuando la información se obtuvo en campo.

Las pendientes y su colindancia con la sierra, cuya superficie de captación pluvial es enorme, configuran dentro de la zona de estudio un sistema de desagüe pluvial bastante ramificado con cantidad de cauces profundos. De hecho, la mayor restricción de esta zona son los cauces de temporal que deberían permanecer inalterados porque pueden llegar a concentrar después de una tormenta considerables volúmenes de agua que descienden a gran velocidad. Únicamente si se respetan los cauces principales, las restricciones son 4.22 ha o 3.6% de la superficie total. También existe un viejo ducto de Pemex que atraviesa diagonalmente la zona (véase plano de condicionantes).

USOS DEL SUELO

Identificar y cuantificar el uso del suelo de una zona urbana permite analizar la eficiencia (o ineficiencia) con la que se está utilizando su territorio. El uso del suelo primero establece el destino social, comercial, equipamiento o vial del desarrollo urbano, lo cual es particularmente importante en asentamientos irregulares para identificar niveles de carencias (en equipamiento y servicios) o de excesos (como en vialidad) en cuanto a la utilización del territorio.

A diferencia de los asentamientos con patrón reticular analizados en la parte I, cuyos ejidatarios dejaron un mínimo de áreas de donación, los ejidatarios de asentamientos sinuosos con frecuencia omiten dejar áreas de donación para equipamiento de la comunidad. La razón es sencilla porque en el primer caso los ejidatarios lotifican todo el ejido que, por lo general, está alejado de la ciudad y dejar alguna superficie para equipamiento es un buen argumento de ventas para crear expectativas respecto a los servicios que algún día tendrán. En el segundo caso, la subdivisión de parcelas es individual por lo que, difícilmente, hay consenso entre los ejidatarios para dejar un área de

donación y además que la proximidad a los poblados o ciudad que cuenta con equipamiento es un incentivo en sí.

Este tipo de subdivisión de cada parcela es muy atomizado y disperso, por lo que es más difícil identificar terrenos para equipamiento ya que por un lado la estructura urbana irregular dificulta ubicar un lugar accesible para toda la comunidad y, por el otro, la subdivisión irregular de parcelas obstaculiza encontrar terrenos de suficiente superficie para el equipamiento. A esto se debe que éstos sean, generalmente, localizados a lo largo (o próximos) a la carretera o calles principales y contribuyen a que con el tiempo se congestionen. Por tal motivo, es frecuente que en el interior de zonas de asentamientos irregulares de patrón sinuoso, el equipamiento sea muy reducido.

Tabla 5.3. Usos del suelo en 2000.

Asentamiento irregular	*Superficie neta total (ha)*	*Superficie baldía hasta 2000 (ha)*	*Uso urbano hasta 2000 (ha/%)*	*Habitacional (ha/%)*	*Vialidad (ha/%)*	*Donación (ha/%)*
Los Alarcón	38.80	28.70	10.10 100.00	8.25 81.70	1.85 18.30	0.00
Los Ramos	32.85	26.42	6.43 100.00	4.98 77.40	1.45 22.60	0.00
Ocotepec oriente	62.27	52.73	9.54 100.00	7.99 83.70	1.55 16.70	0.00
Total	133.92	107.85	26.07 100.00	21.22 81.40	4.85 18.60	0.00

NOTA: El porcentaje de usos del suelo de las lotificaciones es con respecto a la ocupación del suelo urbano hasta 2000 y, por tanto, no incluye la extensa superficie baldía. No están incluidos los callejones privados dentro de las parcelas que les dan acceso a viviendas interiores.

Pero contrario a lo que acontece en asentamientos con patrón reticular en los que las áreas destinadas a vialidad por lo general oscilan entre 30 y 40 % del territorio. En asentamientos sinuosos las áreas destinadas a la vialidad son verdaderamente muy reducidas (menos de 20 %) lo que deja entrever que los residentes tendrán pocas calles para circular y éstas se volverán cuellos de botella. Los ejidatarios retienen prácticamente la totalidad de su parcela para venta porque no ceden terreno para la ampliación de los caminos de acceso o el tendido de las redes de infraestructura, por lo que la venta de lotes les reditúa una considerable ganancia porque no tienen que gastar en nada.

SERVICIOS

Los asentamientos irregulares ubicados en terrenos cercanos a poblados tienen la ventaja de tener en la proximidad las redes de infraestructura y los servicios municipales. Contrario a lo que acontece en asentamientos con patrón reticular localizados en terrenos poco productivos y alejados de la ciudad.

Por lo general, la cercanía a las redes no implica necesariamente que los asentamientos con patrón sinuoso los tengan; simplemente que el periodo de espera para su dotación domiciliaria será menor que los asentamientos de patrón reticular alejados de la ciudad. Esta situación hace que los terrenos cuesten un poco más y, en consecuencia, que las familias de más bajos ingresos no tengan oportunidades de encontrar un lote al precio que puedan pagar y deban ubicarse en asentamientos alejados tipo patrón reticular.

Ya en lo particular, esta zona de estudio tiene una red municipal de agua a la que acceden gran parte de las familias que residen allí desde hace tiempo. Pero las familias recién establecidas llegan a un acuerdo económico con las familias que tienen la toma y con una manguera conducen el agua hasta su casa. Las franjas próximas a los poblados colindantes también tienen una línea de drenaje y red de teléfonos, por lo que las nuevas familias que se establecen allí, tienen que tramitar la conexión y esperar pacientemente hasta que los surtan. Por esta razón, la situación en las franjas colindantes a Ocotepec y Ahuatepec no parece crítica porque tiene acceso a servicios, en tanto que al centro de la zona de estudio que permanece baldía no dispone de éstos.

La expansión explosiva e incontrolada en la ocupación del territorio dificulta que el abastecimiento de equipamiento y servicios ocurra al mismo ritmo, más aun cuando las calles son sinuosas, con pendientes y angostas, condiciones que dificultan y encarecen el tendido de las redes. No obstante las condiciones adversas de la topografía, el nivel de abastecimiento de servicios es notablemente mejor que en los asentamientos de patrón reticular analizados en la parte I. El abastecimiento de agua deja de ser a nivel de subsistencia, porque quienes vivan cerca de las redes municipales hacen una conexión improvisada mientras se formaliza la conexión definitiva. En estas condiciones los pobladores tienen una dotación de agua de alrededor de 200 a 250 ℓ diarios/persona. En cambio, en la parte central de la zona, la que está más alejada de la carretera y de los dos poblados, es la que tiene menor nivel de abastecimiento de agua y su dotación es del orden de 100 ℓ diarios/persona. Es conveniente advertir que esta dota-

ción es muy alta comparada con lo encontrado en trabajos de campo realizados en otros asentamientos irregulares en los que más bien tienden a tener dotaciones cercanas a las descritas en la parte I (20 a 30 ℓ diarios/persona).

Tabla 5.4. Probable abastecimiento de servicios hasta 2020.

Asentamiento irregular	*Población consolidada en 2020*	*Total demanda de agua (c. 250 ℓd/hab.)*	*Total estimación de aguas residuales (c. 200 ℓd/hab.)*	*Total desechos sólidos. Basura (1.5 a 2.0 kg d/ hab.)*
Los Alarcón	1221	305 m^3/día 3.5 ℓ/s	244 m^3/día 2.80 ℓ/s	1.22 a 1.83 ton/día
Los Ramos	780	195 m^3/día 2.25 ℓ/s	156 m^3/día 1.80 ℓ/s	0.78 a 1.17 ton/día
Ocotepec oriente	1144	286 m^3/día 3.3 ℓ/s	228 m^3/día 2.64 ℓ/s	1.14 a 1.71 ton/día
Promedio	3145	786 m^3/día 9.10 ℓ/s	628 m^3/s 7.28 ℓ/s	3.14 a 4.72 ton/día

NOTA: La zona es reserva ecológica y por estar al pie de la sierra boscosa del Chichinautzin cuenta con abundantes reservas acuíferas que surten la zona, los poblados inmediatos y parte de la ciudad de Cuernavaca. Al habitar poca población en la zona, los residentes tienen un abundante abastecimiento de agua.

La escasez de agua en las ciudades obliga, generalmente, a que las autoridades locales retrasen su abastecimiento domiciliario en las zonas de asentamientos irregulares, porque de nada sirve tener las tuberías si no hay agua que distribuir. La otra parte importante del problema del agua es qué hacer con el agua usada por la familia. La población deposita sus desechos líquidos en pozos de absorción y para el sanitario en fosas sépticas, pero al aumentar la dotación de agua incrementan sus niveles de desechos residuales y éstos ya no pueden ser absorbidos en el suelo. Así es que los vertidos de aguas residuales se hacen a cielo abierto, lo cual resulta contaminante; no tanto para los asentamientos irregulares que usualmente se localizan en lomeríos, sino para la ciudad que se encuentra en las partes más bajas.

La zona de estudio cuenta con líneas de atarjeas en las franjas colindantes a los poblados y a lo largo de la carretera, lo cual representa una población atendida de aproximadamente 85 % de los residentes actuales. No se tienen cifras de campo del monto vertido de aguas residuales, pero podría adoptarse la norma de 80 % del caudal abastecido; lo cual da una cifra de 543 m^3/día que es vertida y canalizada en el sistema de atarjeas de los poblados. En cambio, la parte central de la zona de estudio no tiene red sanitaria y tomando el mis-

mo porcentaje de vertido, arroja un volumen residual del orden de 85 m^3/día, con la diferencia de que este volumen en su mayoría se vierte a cielo abierto, sobre calles y cauces de temporal.

La basura es otro problema serio. En la colindancia a los poblados de Ocotepec y Ahuatepec los camiones municipales recolectores de basura pueden transitar sin problemas porque las calles son aún rectas. Pero en la parte central que tiene calles muy abruptas y angostas, los pesados y voluminosos camiones recolectores de basura difícilmente pueden circular, lo cual obliga a la población residente que no cuenta con el servicio a poner su basura en bolsas de plástico y tirarlas en el camino al salir para el trabajo. El volumen de basura es variado; depende del nivel de ingresos. De reportes de campo registramos que las familias de menores ingresos producen alrededor de 1.0 kg diario/persona. En el otro extremo tenemos que las familias de ingresos medios generan tanto como 3.5 kg diarios/persona, pero éstas usualmente sacan la basura en la cajuela de su automóvil y fuera de la zona de estudio. Ambos niveles de generación de basura son mayores que los registrados por familias que habitan en la zona de La Joya. La explicación es que no obstante que ambas están registradas



Figura 5.5. Los Ramos. La amplia calle de Tres Cruces es el acceso principal. Es una calle recta con una pendiente elevada de 11% en promedio. Está pavimentada prácticamente hasta la parte alta, y es la entrada y salida para todos los residentes, camiones de transporte, repartidores y proveedores de servicios. Está completamente urbanizada lo que permite llevar servicios a los nuevos asentamientos ubicados en sus costados.



Figura 5.6. Los Ramos. Asentamiento en formación en el que pequeñas porciones de las parcelas son subdivididas en un patrón urbano reticular. Puede observarse la ocupación alternada de lotes y la presencia de baldíos. El ejidatario que tiene la parcela al remate de la calle, espera el momento adecuado para subdividirla, pero ya no la utiliza con fines agrícolas.



como bajos ingresos, las familias de Los Ramos tienen mejor nivel de percepción de ingresos que les permite tener mayor nivel de consumo, sobre todo de artículos empaquetados.

MEDIO AMBIENTE

Como ya se indicó, los asentamientos con patrón reticular cubren grandes extensiones de territorio, generalmente, ubicados sobre terrenos de poca productividad. En cambio, este patrón sinuoso que se ubica sobre tierras agrícolas fértiles tiene gran valor ambiental tanto para la recarga de acuíferos como para la estabilización climática y atmosférica de la ciudad. Las principales características naturales del terreno son las siguientes.

El terreno se ubica en la falda de la sierra del Chichinautzin, formada por lomeríos ondulados de variada pendiente que presentan fisiografía cambiante de una parte del terreno a la otra. Los caminos rurales son sinuosos y se adaptan a las variaciones de la topografía. Hay una diferencia de más o menos 110 m de desnivel entre la carretera a Tepoztlán que le da acceso a la zona hasta la vía del antiguo ferro-



Figura 5.7. Los Ramos. La barranca principal que divide las zonas de Los Ramos y Ocotepec oriente, no obstante ser amplia y profunda está sujeta también a un proceso de invasión, como se muestra en la fotografía, en la que el propietario del lote ya levantó un muro de contención y se prepara para ampliar su vivienda. Al fondo se observa el proceso gradual de conversión de tierras agrícolas a usos urbanos.

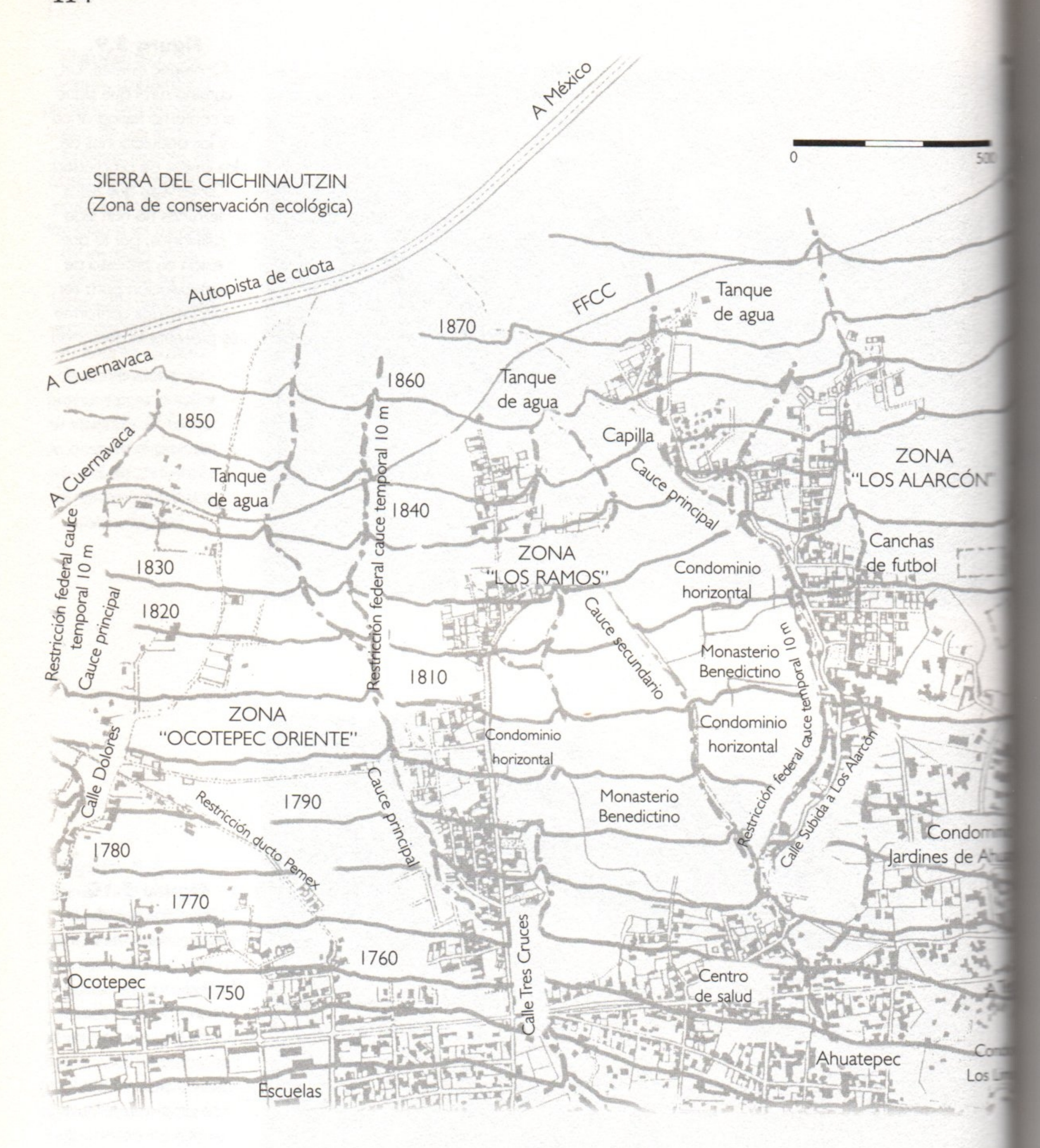


Figura 5.8. Los Ramos. No obstante que la zona tiene algunos servicios, es característico en este patrón urbano de subdivisión, el que viviendas rodeen pequeñas parcelas (aún con características agrícolas), plantada en la temporada anterior (en la fotografía se observa un caballo comiéndose los restantes de la pastura del maíz).

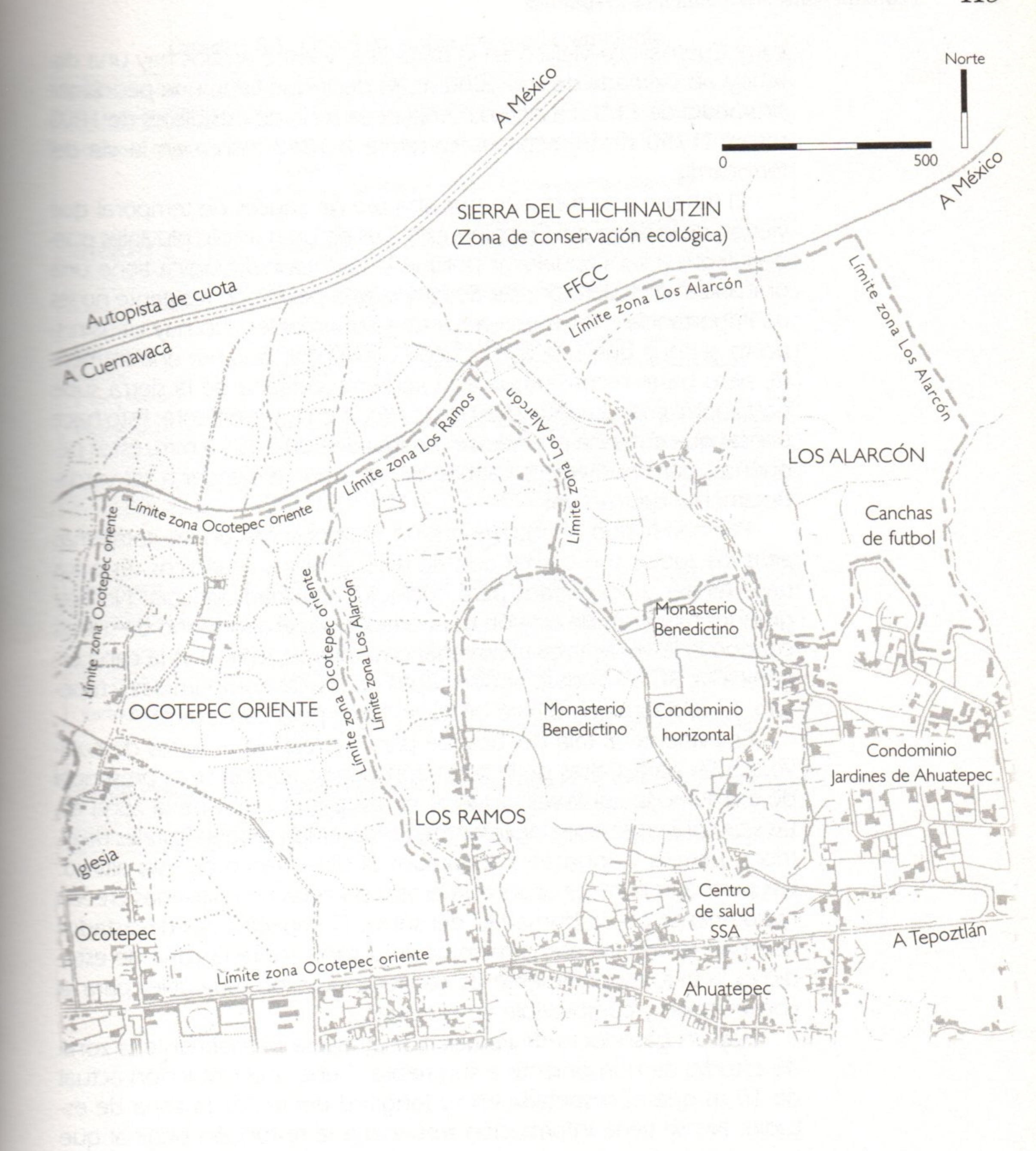
Figura 5.9. Ocotepec oriente. Un camino rural que sigue el contorno topográfico y las ondulaciones de los límites de propiedad. Obsérvese que estos terrenos no han sido cultivados, por lo que están en proceso de especulación para ser subdivididos conforme se presente la demanda.



Figura 5.10. Ocotepec oriente. La calle del ducto de Pemex en la que puede notarse la postería que indica el ancho del derecho de vía. Es la parte alta de la zona de estudio y carece de servicios entubados. Los propios residentes se han encargado de reforestar la calle con pequeños árboles al frente del lote y los plataneros.



Plano 5.2. Zona Los Ramos. Condicionantes del territorio.



Plano 5.3. Zona Los Ramos. Ubicación de asentamientos irregulares.

carril Cuernavaca-México en la parte alta, y entre ambos hay una distancia aproximada de casi 1000 m, es decir que tiene una pendiente promedio de 11 %. La altitud media de la zona de estudio es de 1800 msnm (1750 msnm sobre la carretera a 1860 msnm en la vía del ferrocarril).

El terreno está formado por una red de cauces de temporal que vienen de la sierra del Chichinautzin. Los escurrimientos pluviales pueden llegar a ser caudalosos porque la cuenca hidrológica tiene una gran extensión, pero por ser de temporal la población residente no les da importancia a estos escurrimientos superficiales. No hay cifras respecto al agua que esta zona puede concentrar durante una tormenta, pero baste recordar que esta vertiente cercana de la sierra sube hasta aproximadamente 2500 m de altitud en esta vertiente. Esto hace pensar que con una precipitación anual de 800 a 1200 mm, estos pequeños, pero numerosos cauces de agua pueden llegar a ser verdaderamente destructivos.

Por haber sido antiguamente un área boscosa en las cotas más altas los suelos son arcillas con ricos sedimentos orgánicos. Esto los hace fértiles y adecuados para cualquier actividad agrícola. No hay grandes manchas de erosión ocasionadas por el abandono de suelos cuando la lluvia acarrea el material orgánico superficial. A la capa orgánica de 30 a 50 cm le siguen capas de arcillas comprimidas y tepetate, lo cual también ofrece un suelo firme para construir.

Es evidente la tala del bosque para dar cabida a tierras de cultivo. En las partes altas de la zona aún puede apreciarse la presencia de bosques de coníferas; aunque en las partes bajas de la zona éstas sean prácticamente inexistentes. Predominan árboles frutales de cítricos, perales y aguacates adaptados al clima fresco de esta altitud. Los pastizales para llenar las numerosas parcelas no cultivadas crecen rápidamente por la humedad del suelo. El impacto más devastador que han tenido los asentamientos irregulares sobre la zona de estudio es la tala, especialmente de coníferas que son muy útiles para la construcción y combustible en el hogar.

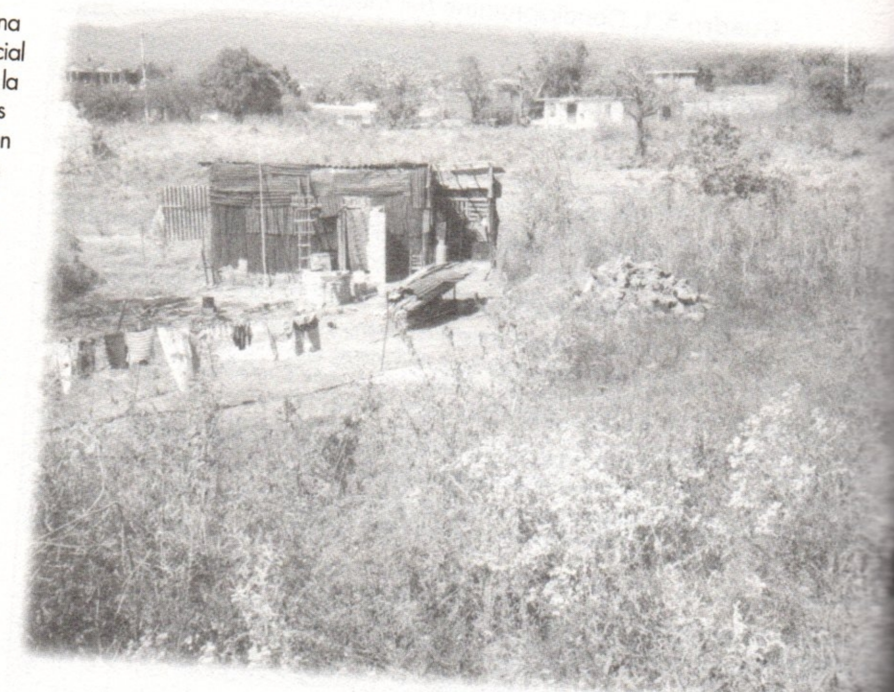
Hay un gasoducto de Pemex que atraviesa parcialmente la zona de estudio de norponiente a suroriente. Tiene una restricción actual de 10 m que es respetada en su longitud dentro de la zona de estudio. No se tiene información respecto a la restricción original que tuvo este ducto ni si se encuentra en operación, pero, en todo caso, la supervisión de Pemex debe vigilar que esta restricción se mantenga.

Por estar situados sobre lomeríos, los asentamientos irregulares en estudio tienen una vista excepcional de la ciudad, en especial de noche.

Cuadro 5.1. Condicionantes del medio ambiente.

Elementos naturales del terreno (2002)	*Características*
Accesos al terreno	• Acceso principal por la carretera estatal 115 de Cuernavaca a Tepoztlán • Acceso secundario por calles interiores de poblados de Ocotepec y Ahuatepec
Topografía	• Altitud del terreno entre 1860 en la parte alta a 1760 msnm en la carretera • Amplia franja de pendientes variadas con la media de 11 %
Clima: asoleamiento, vientos y temperatura	• Asoleamiento benigno en verano proveniente del sur y poniente • Asoleamiento benigno en invierno proveniente del sur • Vientos frescos en verano del noreste y en invierno del norte • Temperatura media anual: 18 a 22°
Hidrografía	• Pertenece a la gran cuenca hidrológica del Valle de Cuernavaca • Los escurrimientos pluviales de temporal fluyen hacia las partes bajas y tienen una restricción normativa de 5 m al eje • Precipitación anual entre 800 y 1200 mm
Suelos	• Capa superficial orgánica propia para la agricultura • Capas de arcillas comprimidas y tepetate
Vegetación	• En parcelas de cultivo, predominantemente maíz para autoconsumo • Sobre baldíos no cultivados, pastizales silvestres • Abundancia de coníferas en las partes altas y a lo largo de arroyos. En ocasiones, árboles frutales para dividir parcelas
Restricciones	• La carretera estatal tiene una restricción de 20 m al eje • Línea de gasoducto Pemex atraviesa el terreno norte a sur de 35 m
Paisaje y vistas	• Espléndidas visuales panorámicas sobre el Valle de Cuernavaca • En algunos lugares se aprecia la belleza del bosque de la sierra Chichinautzin.

Figura 5.11.
Ocotepec oriente. Una vivienda en etapa inicial de asentamiento con la que los compradores aseguran la ocupación del lote; construcción de lámina de cartón y estructura de ramas y polines. Nótese la presencia de tambos para almacenar agua y del lavadero en un primer plano, al fondo viviendas aisladas; en medio un campo abandonado.



6 Escenario sin intervención urbana

Con base en lo observado en otros asentamientos irregulares de similares características en *Periferias urbanas* (Bazant, 2001) en este capítulo se plantea el escenario más común: aquél de una expansión urbana incontrolada que ocupa el territorio con la velocidad en que los ejidatarios liberan oferta y los compradores adquieren lotes. Igual que en asentamientos irregulares de patrón reticular, la expansión urbana en patrón urbano sinuoso es atomizada y explosiva por las condiciones privilegiadas de los terrenos porque colindan con dos poblados con equipamiento y servicios. Esto representa un enorme atractivo para las familias de bajos ingresos que tienen a su disposición equipamiento existente en la cercanía y para recurrir a ellos no tienen que transportarse (ni gastar) para ir a lugares céntricos alejados. Tampoco deben esperar décadas para que el gobierno local los atienda.

Esto no significa que el equipamiento existente tenga ya la capacidad instalada para absorber la nueva demanda. Al contrario, el equipamiento que se ubica en la proximidad de la zona de estudio (escuelas primaria y secundaria, clínica, mercado, iglesia) está saturado –como generalmente lo están–, pero aún así, parece que siempre tienen cabida para atender con problemas a mayor población.

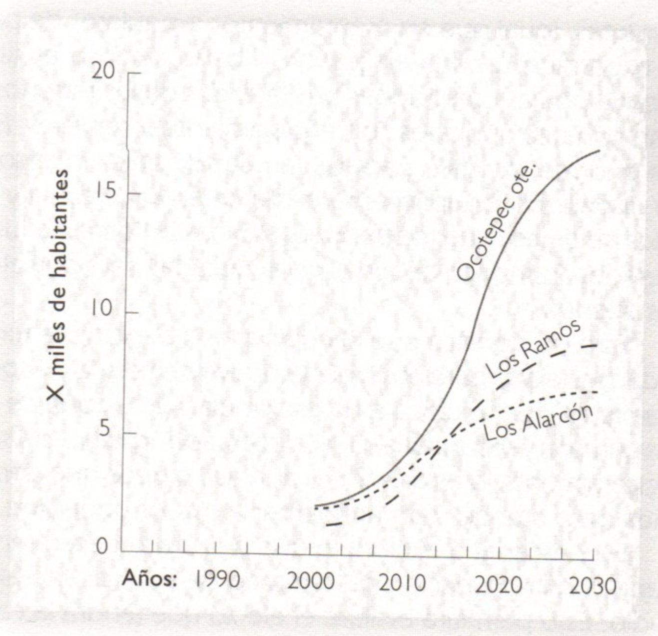
Este escenario explora lo que quizá acontecerá en un futuro cercano con la ocupación del territorio de esta característica zona de estudio. Esto permitirá evaluar el efecto que tendrá la carencia de equipamiento en la comunidad y qué impacto puede tener en el medio

ambiente un asentamiento irregular tan explosivo. También permite visualizar y constatar los problemas asistenciales e ineficiencias urbanas que genera esta ocupación irracional del territorio, para así tratar de mitigar los efectos negativos que tiene con alguna modalidad de intervención urbana como se plantea en los siguientes capítulos.

DEMOGRÁFICO

De lo analizado en *Periferias urbanas* se infiere que ya iniciado un proceso de expansión incontrolada sobre un territorio no cesa hasta que está totalmente ocupado por asentamientos irregulares. Del mismo modo y paralelamente, una vez iniciado el proceso de asentamiento de la familia en un lote que construye un cuarto redondo inicial, no deja de construir gradualmente hasta que lo satura. Dos procesos similares e interdependientes, pero a diferente escala.

De este modo, es previsible que nuestra zona de estudio quedará en algunas décadas totalmente ocupada y consolidada. La interrogante es cuánto tardará. El estimado que tenemos es alrededor de 30 años cuando la zona se sature, pero pueden ser más o menos años.



Gráfica 6.1. Zona Los Ramos. Expansión urbana incontrolada. 1990-2030.

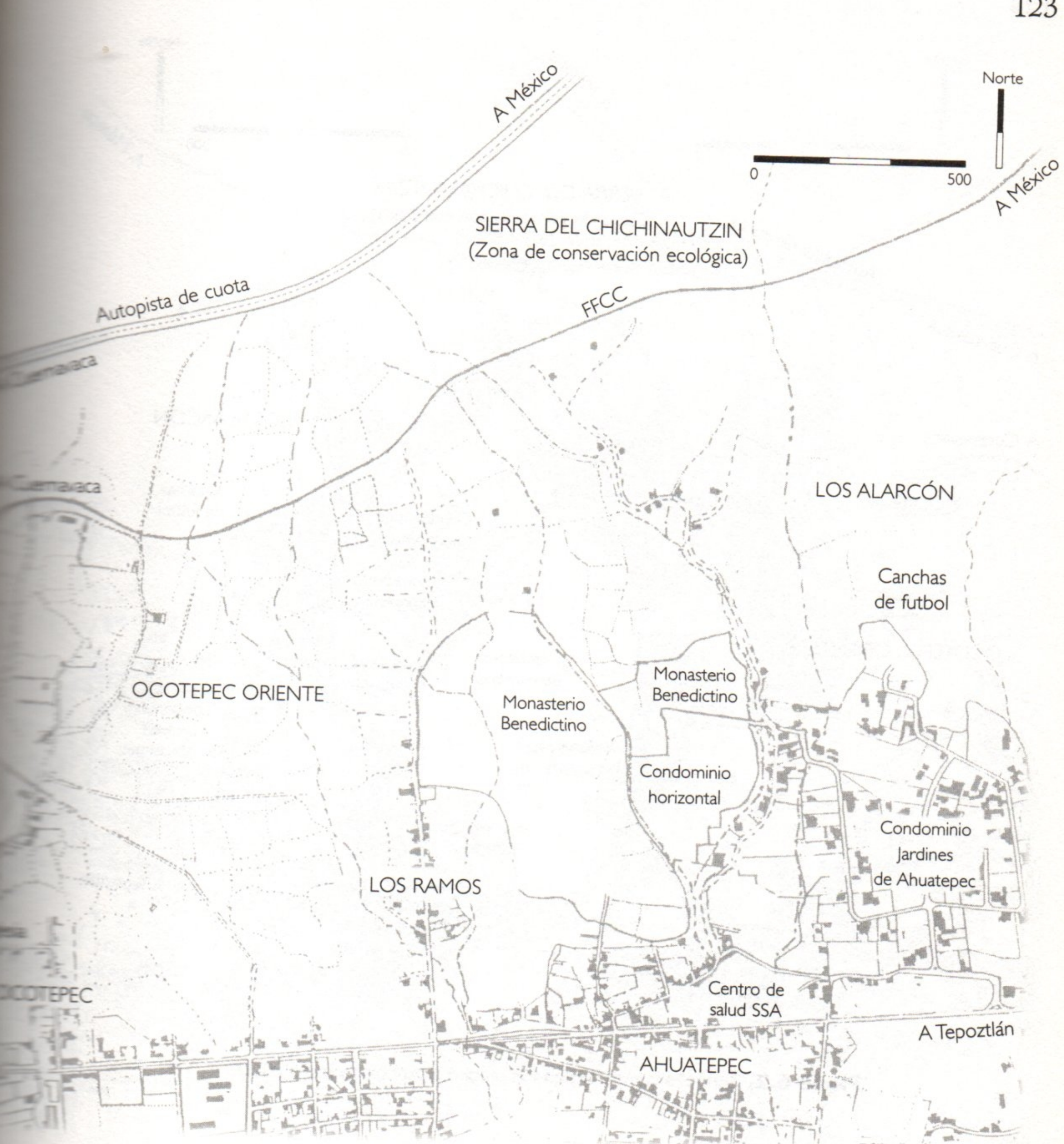
Realmente la diferencia puede ser pequeña y no es tan importante. De este modo, la población de la zona de estudio al término de la década será de alrededor de 9372 habitantes y para 2020 se estima de 22 266 habitantes. Un incremento de 42 % en poco menos de una década y de casi 30 % en dos cuando tenga una población estimada de 31 657 habitantes. Tal incremento de población se explica porque la zona de estudio en el momento del levantamiento de campo ocupaba apenas 20 % del territorio, lo que dejó un amplio territorio aún para ocuparse en décadas.

Tabla 6.1. Crecimiento demográfico 1990-2030.

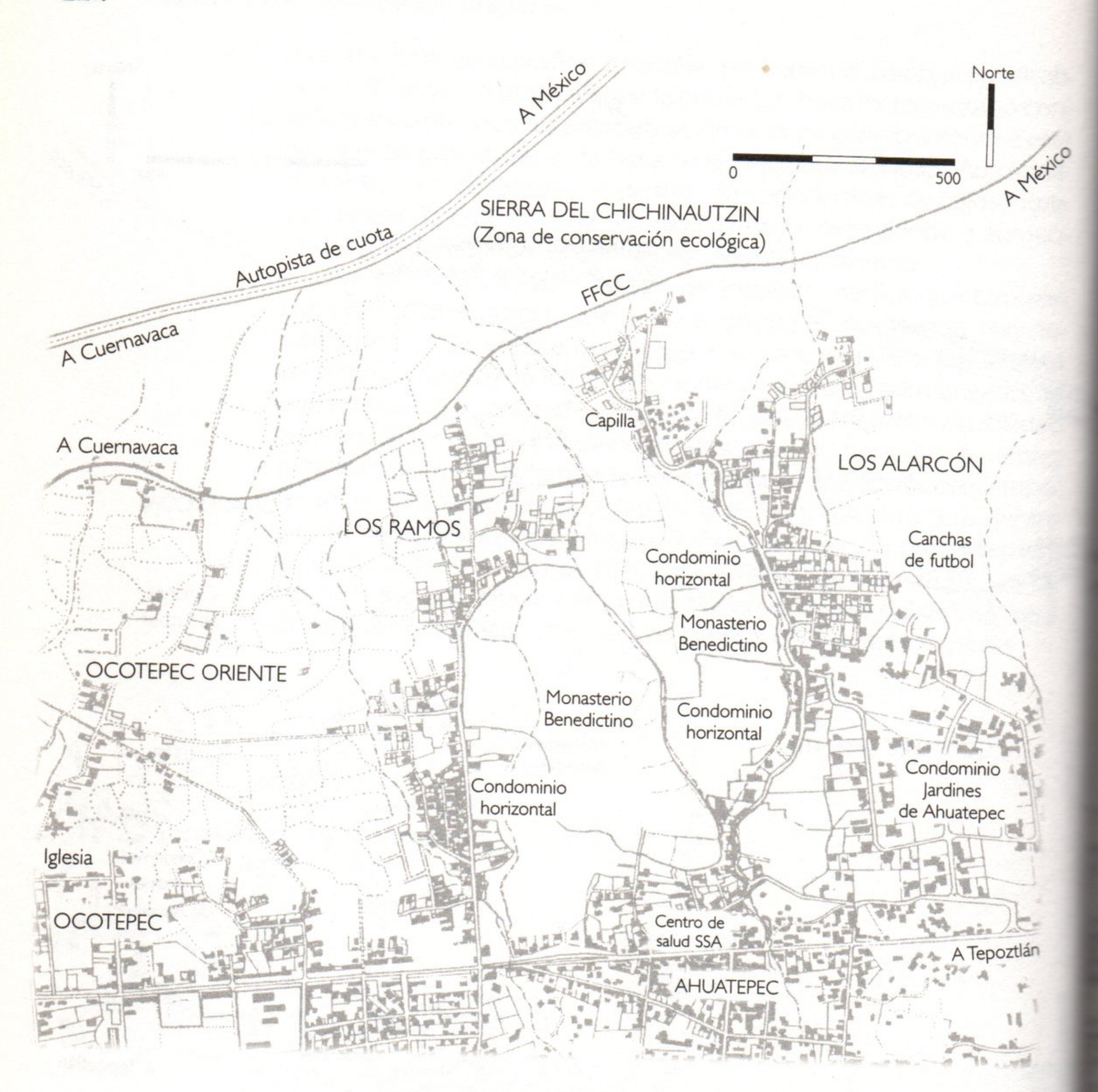
Asentamiento irregular	*2000*	*2010*	*2020*	*Población saturada en 2030*
Los Alarcón	1221	3072	6250	7651
Los Ramos	780	2480	5665	8530
Ocotepec oriente	1144	3820	10 351	15 476
Total	3145	9372	22 266	31 657

La mayoría de los residentes de la zona de estudio son familias de bajos ingresos que compraron un lote y que, con el tiempo, han incorporado a otros miembros de la familia –como el abuelo(a) viudos, enfermos o ancianos– lo cual las ha hecho crecer al formar familias extendidas. Este proceso de ampliaciones progresivas de las viviendas tarda alrededor de tres décadas; es el tiempo que les toma a las familias de bajos ingresos "posicionarse" dentro del mercado laboral, es decir, en mejorar su posición inicial de ocupaciones inestables y mal remuneradas a ocupaciones duraderas y mejor pagadas. La estabilidad en sus ingresos les permite hacer ampliaciones progresivas a su vivienda. Éstas se aceleran cuando otro miembro de la familia contribuye económicamente. Así, con el tiempo, logran cierta independencia económica, más cuando instalan algún taller de oficios o comercio al frente de su vivienda. Pero, con frecuencia, el lote es subdividido internamente para dar cabida a otra vivienda de algún hijo(a) que se casa y se queda en el núcleo paterno. Esto propicia que la consolidación y densidad de las viviendas sean muy altas.

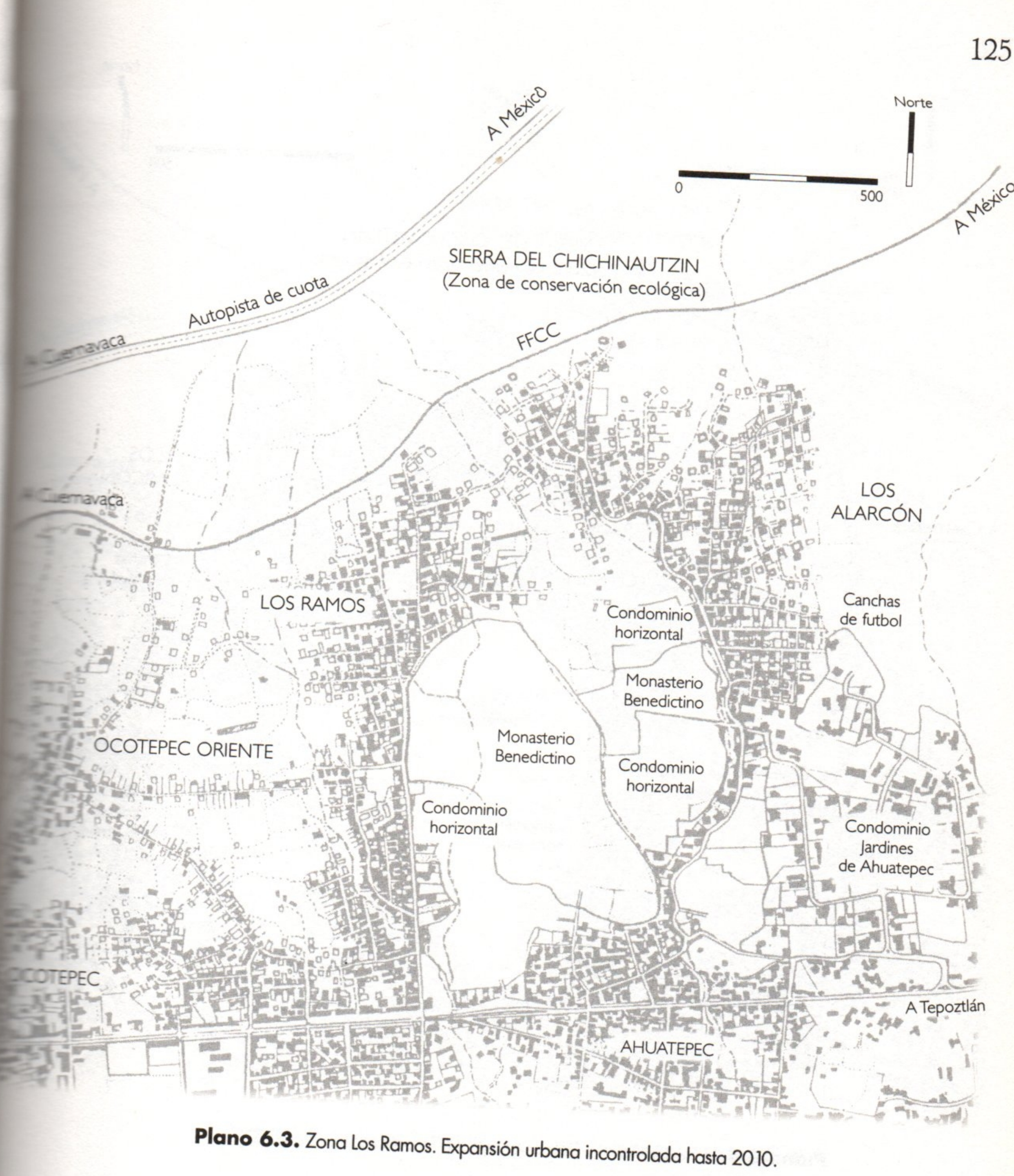
De hecho, aquí es en donde pueden apreciarse notables cambios en la ocupación del territorio, ya que se ha densificado de 120 habitantes/ha en 2002 que había grandes baldíos intermedios, hasta 236 habitantes/ha estimados para 2030 cuando escasamente habrá lotes o baldíos disponibles. Si se observa la tabla 6.2 se constatará que



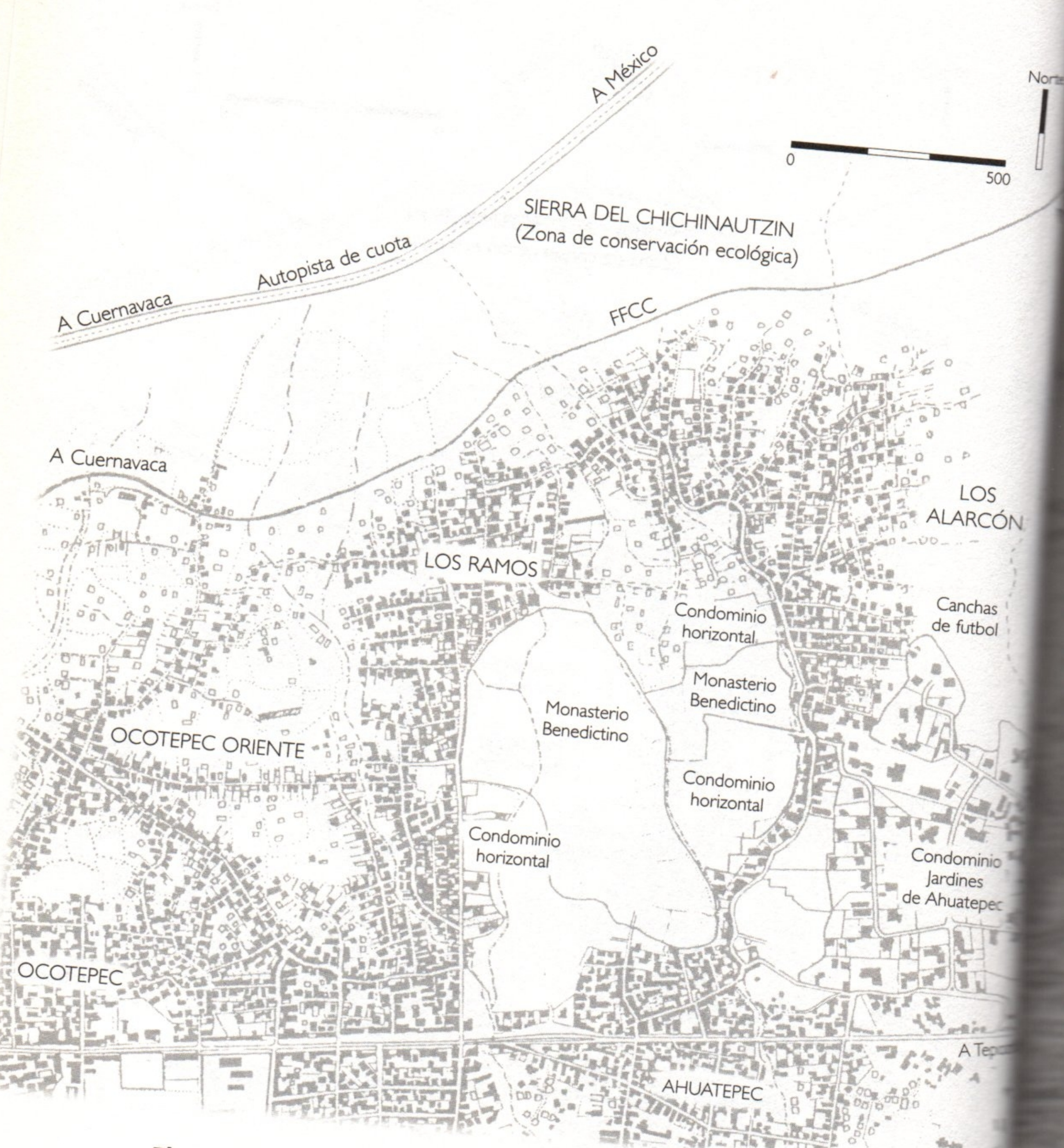
Plano 6.1. Zona Los Ramos. Expansión urbana incontrolada hasta 1990.



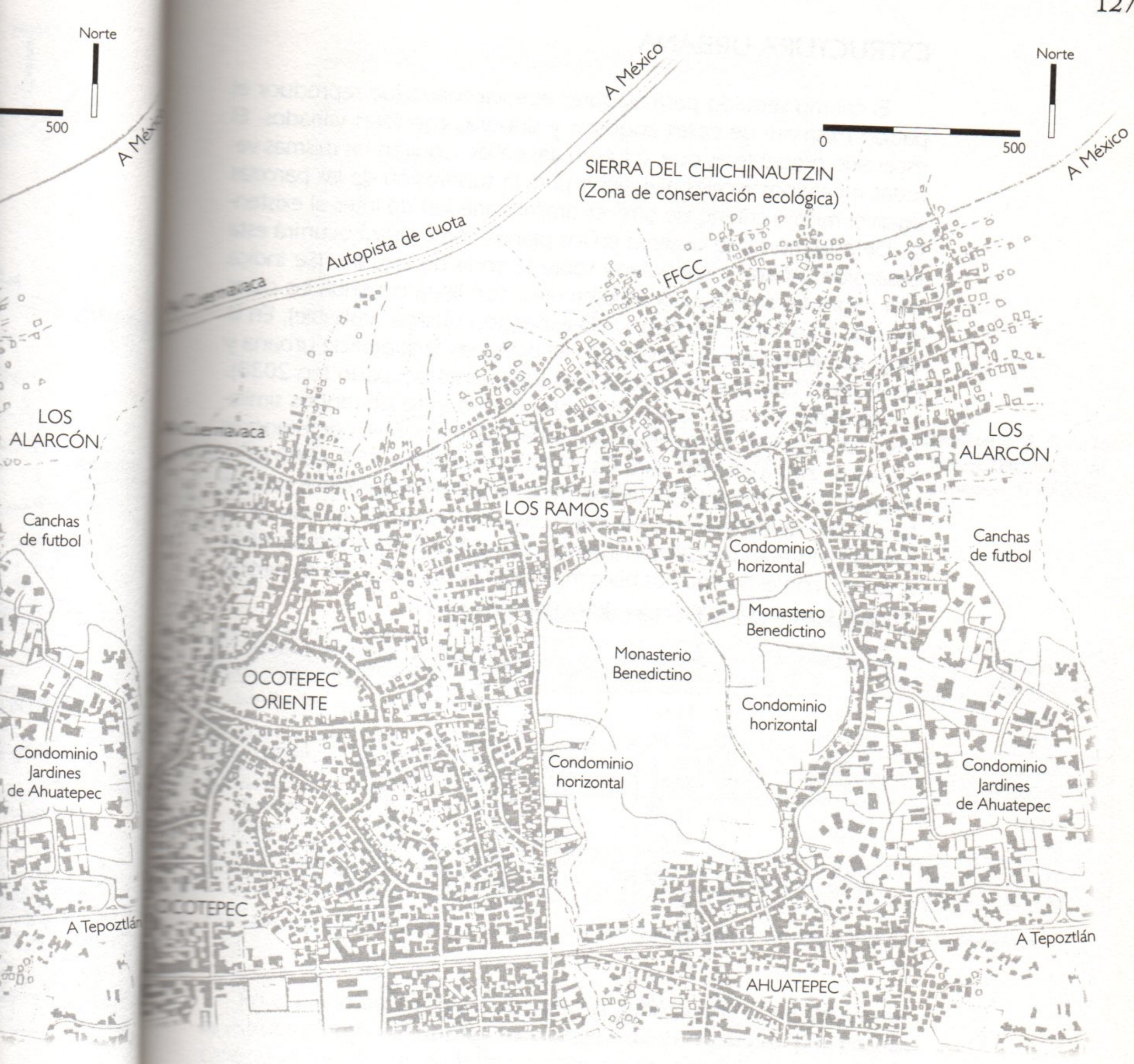
Plano 6.2. Zona Los Ramos. Expansión urbana incontrolada hasta 2000.



Plano 6.3. Zona Los Ramos. Expansión urbana incontrolada hasta 2010.



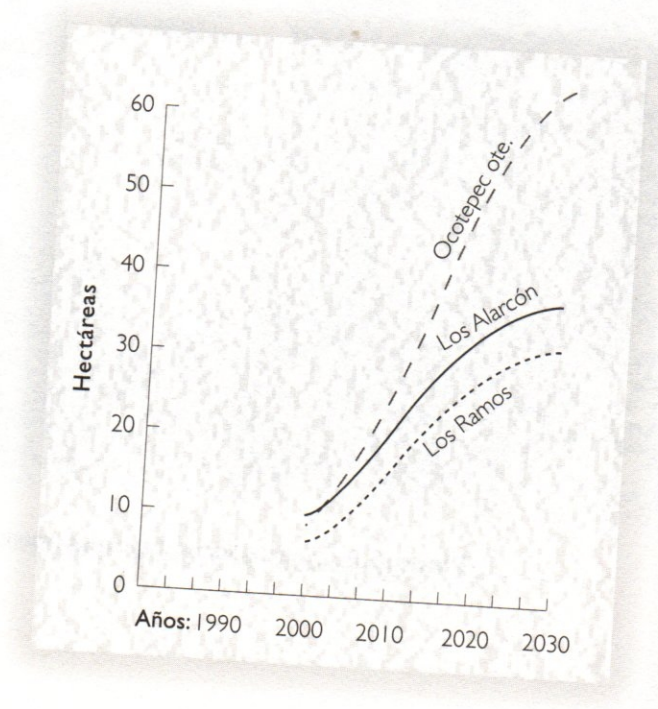
Plano 6.4. Zona Los Ramos. Expansión urbana incontrolada hasta 2020.



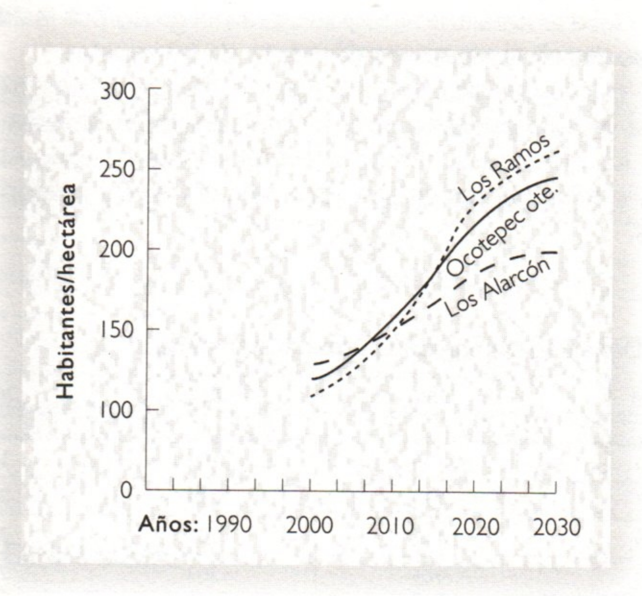
Plano 6.5. Zona Los Ramos. Expansión urbana incontrolada hasta 2030.

ESTRUCTURA URBANA

El criterio seguido para elaborar este escenario fue reproducir el patrón existente de calles angostas y sinuosas con lotes variados. El escenario probable es que, a futuro, las calles seguirán las mismas veredas o caminos rurales actuales y para la subdivisión de las parcelas sigan el mismo criterio de ofrecer similar variedad de lotes al existente. De este modo, se observa en los planos cómo quizá ocurrirá esta expansión urbana incontrolada sobre la zona de estudio. (Se indica con negro las construcciones existentes, con línea continua las calles actuales y con línea discontinua la expansión urbana probable). En la tabla 6.2 se resume el contenido del plano en la superficie urbana y densidades cuando el territorio esté totalmente ocupado (en 2030). Los tamaños de lotes quizá se mantendrán dentro de rangos similares a los actuales: en general de 150 a 200 m² para los de menores ingresos, 200 a 250 m² para los de bajos ingresos y 350 a 500 m² o más para los de ingresos medios. Pero también existen casos en que las familias de ejidatarios se queden con una generosa porción de su parcela y forman un callejón interior para subdividirla entre sus hijos. A su vez, con el tiempo, los hijos mismos pueden subdividir su pequeño lote para beneficio de su descendencia.



Gráfica 6.2. Zona Los Ramos. Expansión de la mancha urbana. 1990-2030.



Gráfica 6.3. Zona Los Ramos. Densidades de población. 1990-2030.

Tabla 6.2. Expansión de la mancha urbana (ha).*

Asentamiento irregular	*2000 (ha / %)*	*2010 (ha / %)*	*2020 (ha / %)*	*Sup. neta 2030 (ha / %)*
Los Alarcón	10.10 26.03	21.22 54.69	33.37 86.00	38.80 100.00
Los Ramos	6.43 19.57	15.00 45.66	25.87 78.75	32.85 100.00
Ocotepec oriente	9.54 15.32	21.75 34.92	50.25 80.69	62.27 100.00
Total	26.07 19.58	57.97 43.55	109.49 82.25	133.92 100.00

* Se refiere a la superficie contigua ocupada por viviendas o construcciones. Consúltese la gráfica complementaria.

En el plano de expansión urbana en 2000 puede observarse que la estructura urbana es muy incipiente. Está conformada por pocas calles que dan acceso a los lotes y carecen de jerarquía porque todas tienen secciones similares. Tampoco están trazadas para atender el volumen esperado de tránsito, ya que por las pocas calles de penetración subirán y bajarán los microbuses, más los camiones repartidores de gas, agua, refrescos, cervezas, botanas y otros, por no mencionar los vehículos particulares. Por ello, es fácil imaginar que el tránsito en

el interior del asentamiento irregular será peligroso por la escasa visibilidad que tienen las calles y por la falta de banquetas.

Como es característico de este tipo de asentamientos irregulares, la zona de estudio presenta pocos y muy angostos accesos desde la carretera, los que con el tiempo previsiblemente se congestionarán. Sin duda, estos cruceros crearán problemas viales y peatonales permanentes.

Tabla 6.3. Densidad demográfica urbana (habs./ha).

Asentamiento irregular	*2000*	*2010*	*2020*	*2030*
Los Alarcón	120	149	182	197
Los Ramos	107	154	219	266
Ocotepec oriente	116	155	202	243
Total	120	161	203	236

NOTA: Consúltese la gráfica complementaria. La densidad se obtiene de dividir la población residente entre la superficie ocupada. La densidad promedio se obtiene de los totales.

EQUIPAMIENTO

Al asentarse la población de bajos ingresos en un territorio empieza a generar demanda de equipamiento comunitario, el cual debe dotar el Estado. Pero, por lo general, los gobiernos tienen limitaciones financieras y dotan el equipamiento según su presupuesto, a cuentagotas. Esto tiene una repercusión muy crítica en la población de bajos ingresos porque sin tener acceso directo al equipamiento que necesitan, se ven obligados a buscarlo fuera de su colonia, donde lo encuentren, y a gastar en transporte. El equipamiento que no es dotado según la demanda ocasiona un retraso en su integración social y económica al sistema urbano porque tienen dificultades para recibir atención en clínicas, escuelas y demás. Finalmente, cuanto el equipamiento se construye, se ubica, por lo general lejos, según la disponibilidad de terreno y muy disperso entre sí, lo que ocasiona un incesante ir y venir de la población. A continuación se presenta el equipamiento mínimo que el gobierno podría construir dentro de la zona y la superficie que necesita; en el plano de expansión urbana se ilustra un ejemplo de ubicación para el 2030.

Tabla 6.4. Equipamiento básico que probablemente será proporcionado de manera no planificada según la demanda.

Equipamiento básico. Servicios dispersos en la zona	*Los Alarcón/Los Ramos unidades/m²*	*Ocotepec oriente unidades/m²*
Población consolidada en 2030	16 181	15 476
Jardín de niños	10 aulas/2 turnos/2000 m²	10 aulas/2 turnos/2000 m²
Escuela primaria	34 aulas/2 turnos/7500 m²	24 aulas/2 turnos/7500 m²
Escuela secundaria	(la demanda a Ocotepec)	14 aulas/2 turnos/5000 m²
Centro de salud	25 consultorios/2 turnos/2000 m²	25 consultorios/2 turnos/2000 m²
Total	11 500 m²	16 500 m²

NOTA: Se aprovecha las superficies de donación existentes en la zona indicadas en la tabla y plano. Para facilitar la estimación de la demanda se desglosó el equipamiento por zona, pero se entiende que al construirse, por economía, las autoridades los harán sobre un lote (ejemplo, uno para la escuela primaria, otro para secundaria y así sucesivamente).

USOS DEL SUELO

Los usos del suelo del asentamiento irregular son y serán predominantemente habitacionales, con todas sus modalidades de densidad y mezclas. Las viviendas empiezan con H1, habitacional de baja densidad, y pasan por H2 y H3 con densidades de 250 a 300 habitantes por hectárea. Aunque los usos del suelo son H, sabemos por el trabajo de campo que de considerarlo necesario u oportuno las familias de bajos ingresos pueden adaptar una pequeña tienda o un taller al frente de su lote, con el propósito de mejorar su nivel de ingresos y lograr cierta autonomía económica. Esto cambia el uso a HCM, mixto comercial.

La tabla 6.5 muestra el uso del suelo cuando el asentamiento esté saturado en 2030. Puede compararse con las cifras de la tabla 5.3 5 y constatar que los porcentajes de usos del suelo se mantienen en niveles similares, es decir, el patrón urbano, al reproducirse indefinidamente, no mejoró sus deficiencias (poca área vial, casi nada de área de donación) lo cual simplemente hará muy dependiente a la población residente del equipamiento y servicios que se dan fuera de la zona de estudio. Lo lamentable es que ni al inicio del asentamiento, ni previsiblemente 30 años después, habrá equipamiento dentro de esta zona simplemente por una ausencia de autoridad que aplique la normatividad urbana y por la voracidad de los ejidatarios que no ceden terreno para ello. En consecuencia, la población residente estará destinada a desplazarse fuera de su colonia para satisfacer cualquier necesidad de equipamiento y servicios.

Tabla 6.5. Usos del suelo en 2030.

Asentamiento irregular	*Superficie neta total (ha)*	*Uso urbano en 2030 (ha/%)*	*Habitacional (ha/%)*	*Vialidad (ha/%)*	*Donación (ha/%)*
Los Alarcón	38.80	38.80 100.00	30.95 79.77	7.10 18.30	0.75 1.93
Los Ramos	32.85	32.85 100.00	25.03 76.19	7.42 22.60	0.40 1.21
Ocotepec oriente	62.27	62.27 100.00	50.22 80.65	10.40 16.70	1.65 2.65
Total	133.92	133.92 100.00	106.20 79.30	24.92 18.61	2.80 2.09

NOTA: El uso del suelo urbano es con respecto al total neto disponible del territorio. El área de donación de Los Alarcón y Los Ramos de cuadro de equipamiento, se dividió como aparece en el plano.

SERVICIOS

Aunque en la actualidad un alto porcentaje de la población residente tiene relativamente cubiertas sus necesidades básicas de agua porque la zona dispone de acuíferos, conforme pase el tiempo las autoridades se verán impedidas a futuro de surtirlos con la misma dotación de agua (200-250 ℓ diarios/persona); ya que las reservas de los acuíferos no aumentan con el tiempo, sino más bien, tienden a disminuir al urbanizarse terrenos que actualmente son recarga de acuíferos. Nuevas periferias de bajos ingresos de Cuernavaca también reclaman el abastecimiento de agua por lo que las autoridades locales tenderán a hacer una distribución más o menos equitativa del líquido en las colonias populares demandantes. Por ello, podría razonablemente suponerse que el abastecimiento de agua en nuestra zona de estudio tenderá a disminuir en su dotación a 120-150 ℓ diarios/persona, tal como se indica en la tabla 6.6. Esto representa una reducción en abasto y consumo de agua de alrededor de 45 % de lo que tenían en 2002 lo cual los situará en parámetros comparables a los de otras colonias populares de la ciudad. Pero aun así, dado que se incrementará la población considerablemente en 30 años, se estima que el volumen de agua que se proporcionará para este asentamiento será del orden de 44 a 55 m^3/día. Un caudal muy importante.

Lo intrincado de la estructura vial con sus calles sinuosas, de fuertes variaciones en la pendiente y con contrapendientes, hace complejo y costoso tender la red de alcantarillado. Las calles ofrecen poco espacio para las maniobras de los camiones que realizan los tendidos de redes y dificultarán o imposibilitarán el tránsito de los demás

vehículos que circulan por la zona de estudio. De aquí que sea probable que solamente las calles con mejores condiciones urbanas y topográficas lleguen a tener su línea de drenaje sanitario; dejando que el resto de los residentes continúen vertiendo aguas residuales hacia el cauce de temporal más cercano.

Se estima que alrededor de dos terceras partes del asentamiento irregular tendrá red de atarjeas, mientras que el restante que está en condiciones adversas o muy alejados quedarán sin conexión domiciliaria y deberán seguir utilizando fosas sépticas. Si consideramos por norma que tanto como 80 % del agua surtida se vuelve residual, entonces se verá que hay un incremento considerable de vertidos a cielo abierto, no tanto porque haya aumentado el volumen de vertido por persona, sino que aumentó considerablemente la población y, en consecuencia, también el vertido residual que tanto contamina al medio ambiente.

El problema de la basura tampoco parece tener solución fácil. La generación de basura responde a niveles de consumo de productos industrializados y empaquetados. Las familias de bajos ingresos en el transcurso de 30 años en que se saturará la zona de estudio habrán prácticamente concluido con su vivienda, con mejoras en sus niveles de ingresos, por lo que se estima que su patrón de consumo haya mejorado y puedan llegar a generar de 1 a 1.5 kg de basura diarios/persona (el doble de lo que generaron al inicio del asentamiento). Otra vez, el volumen personal es poco; pero si se multiplica por la población residente que se espera para 2030, entonces el volumen de basura de la comunidad será fenomenal. Por otro lado, se estima que las familias de clase media mantengan su nivel de consumo dentro de

Tabla 6.6. Probable demanda de servicios a 2030.

Asentamiento irregular	*Población consolidada 2030*	*Total demanda de agua (120 a 150 ℓd/hab.)*	*Total estimación de aguas residuales (96 ℓd/hab.)*	*Total de desechos sólidos. Basura (1.0 a 1.5 kg d/hab.)*
Los Alarcón	7651	907 a 1148 m^3/día 10.50 a 13.28 ℓ/s	725 a 918 m^3/día 8.40 a 10.52 ℓ/s	7.65 a 11.47 ton/día
Los Ramos	8530	1023 a 1279 m^3/día 11.84 a 14.80 ℓ/s	818 a 1023 m^3/día 9.47 a 11.84 ℓ/s	8.53 a 12.79 ton/día
Ocotepec oriente	15476	1851 a 2321 m^3/día 21.42 a 26.86 ℓ/s	1480 a 1856 m^3/día 17.13 a 21.48 ℓ/s	15.47 a 23.21 ton/día
Promedio	31657	3798 a 4748 m^3/día 43.96 a 54.96 ℓ/s	3038 a 3798 m^3/día 35.16 a 43.96 ℓ/s	31.65 a 47.48 ton/día

NOTA: La dotación de agua está muy por abajo de la normativa (200-250 ℓ/ hab./día). Aunque la zona tiene en 2000 suficientes reservas acuíferas para atender la poca demanda local, al aumentar la demanda considerablemente en 2030 (de ésta y otras periferias) la dotación por persona tenderá a disminuir, probablemente dentro de los rangos mencionados.

niveles similares ya que sus ingresos van generalmente indexados al índice inflacionario, por lo que la generación de basura individual es de aproximadamente 3.5 kg diarios/persona. Sumadas las cantidades de basura se convierten en grandes volúmenes –de 32 a 48 ton diarias– que el Municipio debe recolectar varias veces a la semana. De otro modo se corre el riesgo de que se acumule en las calles o barrancas y entonces se vuelve más difícil desalojarla de la zona.

MEDIO AMBIENTE

El medio ambiente absorbe las consecuencias de esta expansión urbana incontrolada, tanto por la depredación que los pobladores de bajos ingresos hacen de los elementos naturales del terreno (de su lote) como y sobre todo del abuso en la explotación de acuíferos y del vertido a cielo abierto de aguas residuales y basura. Lo analizado hasta ahora de los procesos de expansión y consolidación urbana de bajos ingresos plantea casi como irremediable el daño que infringen al medio ambiente. Si este impacto, de lo que sucede en un asentamiento irregular, lo multiplicáramos a escala urbana en todos los asentamientos irregulares ubicados en la periferia de las ciudades, entonces se vislumbra un panorama desolador y preocupante. Esto justifica que deba intentarse diversos tipos de intervención urbana como las que se plantean en los capítulos siguientes. Antes se resume el impacto del asentamiento irregular sobre esta zona de estudio.

Del medio ambiente no quedará prácticamente nada en estado natural después de 30 años de ocupación del territorio. La topografía se transformará al terracear los terrenos para asentar las viviendas, realizar cortes y rellenos para construir las calles y la capa vegetal orgánica será prácticamente eliminada para dar cabida a la construcción de vivienda, patios y rodadas para vehículos. Sin duda que el baldío remanente sin construir dentro de cada lote se aprovechará para hacer el corral para animales domésticos o sembrar árboles frutales. Las pocas masas arboladas que había al principio del asentamiento irregular desaparecerán casi en su totalidad. Quizá queden pinos aislados dentro de algún lote o cauce de agua, como para recordar su origen boscoso.

Los cauces profundos serán respetados ante el inminente riesgo de que puedan deslavarse sus bordes en una tormenta, pero los cauces pequeños que son la mayoría, simplemente serán absorbidos por el lote. Al encauzar el agua pluvial que cae dentro de los lotes hacia la calle y al bloquear los cauces de temporal originales, de manera ar-

tificial se está construyendo otro sistema de desalojo superficial de aguas de lluvia por las calles. En una tormenta la concentración de aguas en calles puede ser peligrosa, más cuando tienen elevadas pendientes como esta zona.

La alteración al medio natural será brutal e irreversible para 2030. De aquí la importancia de intervenir en los procesos de expansión y consolidación de los asentamientos irregulares, cuando haya elementos naturales que salvaguardar (como en este caso) y porque su localización estratégica puede inducir la expansión urbana de otros asentamientos irregulares hacia las zonas boscosas de la sierra Chichinautzin decretadas como reserva ecológica.

Cuadro 6.1. Condicionantes naturales del territorio.

Elementos naturales del terreno	*Características*
Accesos al terreno	• Los accesos principales seguirán siendo por la carretera a Tepoztlán. Los cruces e intersecciones vehiculares del asentamiento con el tiempo serán congestionadas y peligrosas
Topografía	• La topografía accidentada y las formas variadas de parcelas agrícolas condicionan un intrincado patrón urbano. Las familias deben terracear el lote para desplantar su vivienda y cambiar la configuración natural del terreno
Clima: asoleamiento, vientos y temperatura	• El patrón urbano no observa ningún criterio de adaptación climática, pero dado que hay clima templado gran parte del año, el asoleamiento no impone severas condicionantes a las viviendas • La temperatura agradable hace que las brisas de verano o vientos fríos de invierno no tengan tanta importancia en el confort climático de la vivienda y los espacios urbanos
Hidrografía	• No hay respeto por los escurrimientos pluviales. Las viviendas ubicadas a lo largo de los cauces naturales invaden la restricción para apropiarse de más terreno
Suelos	• Los suelos son aptos para la ocupación masiva de vivienda, pero la eliminación de la capa orgánica puede ocasionar erosión
Vegetación	• De la vegetación alpina original no quedó nada. Las familias importarán especies para reforestar su lote como frutales
Restricciones	• No se respeta la restricción de los cauces de agua de temporal ni del gasoducto de Pemex
Paisaje y vistas	• Los cerros ondulados ofrecen visuales abiertas y panorámicas hacia la ciudad

7 Escenario con intervención urbana moderada

El proceso de asentamientos irregulares con el patrón urbano que denominé sinuoso –para no repetir irregular homónimo de la tenencia de la tierra– se caracteriza por una rápida y dispersa ocupación del territorio que cubre grandes extensiones de la extrema periferia y se da seguido de otro a proceso de ocupación de baldíos intermedios (consolidación). Como ya se comentó, este proceso de ocupación territorial anárquico es promovido por ejidatarios que subdividen su parcela agrícola según la demanda, sin observar ninguna normatividad en cuanto a la vialidad, infraestructura y tamaño de lotes. La consecuencia es una enorme variedad de tamaños, formas y superficies de lotes y trazos de calles.

En el capítulo 6 se mostró un escenario de lo que quizá acontezca en la zona de estudio si continúa el acelerado proceso de expansión y consolidación urbana actual y dejó claro que la no intervención tiene dos efectos devastadores: la comunidad debe pagar un precio alto (costo social) porque tiene y tendrá que desplazarse fuera de su colonia para recurrir al equipamiento que necesita; y la destrucción del medio ambiente cuyas consecuencias también repercuten en la propia comunidad. En otras palabras, es la comunidad misma la que, a largo plazo, tiene que absorber el impacto destructor del proceso de asentamiento urbano incontrolado. Lo irónico es que al inicio del asentamiento las familias de bajos ingresos fueron de alguna manera beneficiadas al otorgárseles un lote de la superficie y en las condiciones que pudieran pagar.

Este escenario de intervención moderada tiene como propósito reducir el impacto negativo de la expansión incontrolada en la población residente, proporcionándoles el equipamiento básico que necesitan dentro de su colonia, protegiendo los elementos naturales vulnerables y reestructurando sólo las calles de acceso/salida para mejorar su capacidad de flujo vial y condiciones de seguridad en cuanto a visibilidad y banquetas. La intervención es puntual, es decir, se selecciona un terreno aún baldío para equipamiento, se identifican masas vegetales o cauces de importancia y se precisa la sección vial de la o las calles de acceso. Nada más. El resto del asentamiento irregular puede continuar manteniendo su crecimiento anárquico como hasta ahora, sin que ello afecte el nivel de atención que se dará a la comunidad y a la protección al medio ambiente.

DEMOGRÁFICO

Es probable que la presión demográfica para la ocupación de la zona de estudio permanezca dentro de parámetros explosivos similares a como ha crecido hasta ahora, tal como se planteó en el capítulo 6. Los niveles de saturación del territorio quizá lleguen a los mismos umbrales de densidad ya mostrados, con la diferencia de que si se realiza la intervención urbana moderada, sin duda, será un catalizador para que la densificación se lleve a cabo en un plazo menor, quizá cercano a los 25 años más o menos.

La dotación de equipamiento es, tal vez, el mayor atractivo que un asentamiento irregular puede tener, incluso más que disponer de agua con conexión domiciliaria. El equipamiento –principalmente escuelas y centro de salud– son altamente valorados por las comunidades de bajos ingresos ya que sus expectativas de capacitación personal y mejoramiento económico están vinculados a la educación y, evidentemente, con el apoyo en su salud. También el mercado o abasto de comestibles a precios accesibles es muy valorado. Tal vez porque la mayoría de los pobladores de bajos ingresos han crecido en ambientes con severas limitaciones de agua están acostumbrados a su racionamiento, pero no dejan de considerar la importancia que tiene en su vida cotidiana. No obstante su importancia, el agua no les genera expectativas de mejoramiento como lo hace la educación.

Se estima que en su nivel de saturación, la población residente será ligeramente mayor que la del escenario tendencial anterior, porque habrá mayores expectativas respecto al equipamiento comuni-

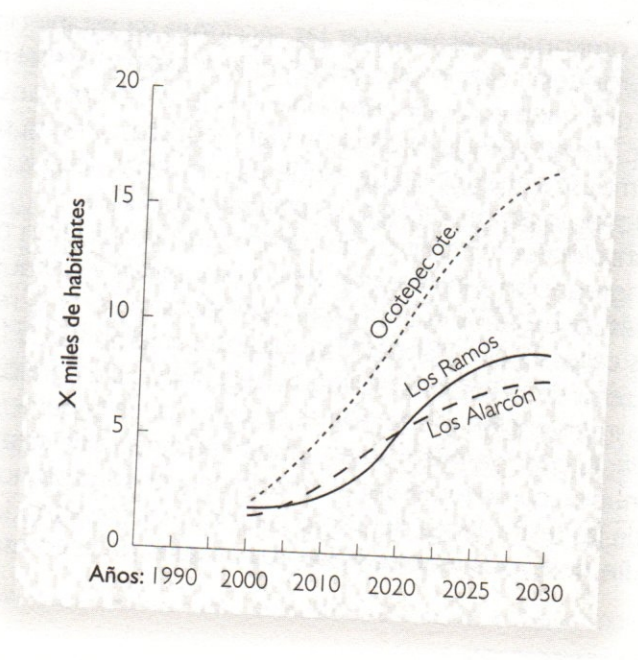
tario. Aun así, el crecimiento poblacional es impresionante, casi 30 000 residentes en un lapso de poco más de tres décadas.

La mayoría de los nuevos pobladores quizá sean familias de bajos ingresos (*c.* 85 %) en tanto que se estima que el restante *c.* 15 % sea ocupado por familias de ingresos medios. Con base en lo observado en campo, las familias residentes de bajos ingresos son los que acudirán principalmente al equipamiento público del asentamiento en tanto que las familias de ingresos medios usualmente recurren a servicios privados de educación, medicina y abasto localizados fuera de la colonia.

Tabla 7.1. Crecimiento demográfico 1990-2030.

Asentamiento irregular	*2000*	*2010*	*2020*	*Territorio saturado en 2025*	*Consolidación demográfica en 2030*
Los Alarcón	1221	3600	6550	7640	7930
Los Ramos	780	3100	7300	8520	9120
Ocotepec oriente	1144	6450	13 100	15 360	16 720
Total	3147	13 150	26 950	31 520	33 770

NOTA: Consúltese gráfica complementaria.



Gráfica 7.1. Zona Los Ramos. Intervención urbana moderada. 1990 -2025.

ESTRUCTURA URBANA

La estructura urbana del asentamiento irregular mantendrá a futuro similares características que las que presenta actualmente, de calles angostas y sinuosas y lotes de formas variadas con la gran diferencia de que la intervención urbana moderada buscará concentrar el equipamiento en terrenos próximos para conformar los "centros de barrio" y les da acceso a través de una calle jerarquizada del conjunto que las ligue con la carretera. Es de esperarse que el transporte público transite por estas calles secundarias y llegue hasta los centros de barrio.

Los caminos rurales sobre los que se trazan después las calles urbanas, difícilmente rebasan los 10 m, por lo que surgen dos alternativas al diseñador de la intervención urbana moderada:

1. Afectar toda la sección de la calle secundaria que da acceso al equipamiento comunitario hasta 12 o 14 m para permitir el tránsito de dos sentidos, estacionamiento y banquetas laterales lo cual lleva a complicadas negociaciones con los ejidatarios/comuneros y residentes.
2. Respetar el ancho actual para evitar mayores complicaciones en la negociación de áreas de equipamiento y hacer las vías secundarias de un sentido.

Lo recomendable es respetar las secciones ya establecidas y elaborar la propuesta con lo que existe en la realidad. Por tal motivo se propone que cada zona de asentamientos (Los Alarcón, Los Ramos y Ocotepec oriente) tenga un circuito vial secundario de un sentido tal como se muestra en el plano de esquema funcional y en las cuales ambas funcionarán en principio con relativa autonomía.

Al consolidarse los centros de barrio quizá propiciarán en el tiempo la congregación e interacción de la comunidad y estimulará a que las familias de usuarios quieran participar para mejorar el resto de las angostas calles locales para que los distintos miembros de las familias puedan recurrir a ellos con facilidad y seguridad. De hecho, el propósito de la intervención moderada es buscar inducir la participación comunitaria, la cual, ya organizada, puede llevar a cabo esta y otras tareas comunes, como fomentar el sentido de identidad comunitario por medio de las festividades del santo patrono, las posadas, las ceremonias de fin de cursos y demás eventos propios de la comunidad.

EQUIPAMIENTO BÁSICO

La intervención urbana moderada tiene como finalidad identificar la tierra y afectaciones indispensables para que ésta pueda efectuarse y generar el bienestar social. Desde luego, no incluye la construcción del equipamiento ni de calles o infraestructura; eso compete a cada una de las dependencias gubernamentales (sector educación, salud, abasto, obras públicas y demás). Pero el hecho de asegurar el territorio, bardearlo y ponerlo bajo la custodia de la comunidad local mientras se realizan las obras del equipamiento ya es un importante paso para involucrar a estas dependencias y lograr este cometido social.

La superficie de equipamiento necesaria para esta intervención urbana moderada es en realidad mínima y está muy por abajo de lo que las normas urbanas señalan para áreas de donación. Este conjunto de pequeños terrenos con equipamiento hará una enorme diferencia en el desarrollo social de la comunidad, por lo que vale la pena negociar con ejidatarios y llegar al acuerdo que sea (no importa, el que sea) pero crear las bases para beneficiar a la comunidad.

Tabla 7.2. Estimación de equipamiento básico en 2030.

Equipamiento básico Servicios que hay que instalar en la proximidad entre sí	*Los Alarcón/Los Ramos unidades/m²*	*Ocotepec oriente unidades/m²*
Población territorio saturado en 2025	16 160	15 360
Población consolidada en 2030	17 050	16 720
Jardín de niños	11 aulas/2 turnos/2000 m²	11 aulas/2 turnos/2000 m²
Escuela primaria	36 aulas/2 turnos/7500 m²	36 aulas/2 turnos/7500 m²
Escuela secundaria	(demanda a Ocotepec)	14 aulas/2 turnos/10 000 m²
Centro de salud	26 consultorios/2 turnos/2000 m²	26 consultorios/2 turnos/2000 m²
Plazoleta con juegos/tianguis	5000 m²	6000 m²
Capilla con atrio	600 asientos/3000 m²	570 asientos/3000 m²
Módulo sanitario comunitario	100 WC/HyM/1000 m²	100 WC/HyM/1000 m²
Obras de cabecera-cisterna	Cist. 2560 m³/día-1500 m²	Cist. 2500 m³/día-1500 m²
Centro de acopio de basura	25.5 ton/día-1000 m²	25 ton/día-1000 m²
Parque urbano con vivero	8000 m²	5 400 m²
Total	29 200 m²	36 900 m²

NOTA: Puede concentrarse la demanda de la escuela secundaria en un solo terreno. Véase plano de ubicación alterna de terrenos. Debe buscarse su proximidad para fomentar la interacción social de la comunidad.

FUENTE: Datos estimados con base en normas de SEDESOL y DDF citadas en Bazant, 2003, *Manual de diseño urbano*, cap. 7.

En el plano respectivo se ilustra la ubicación de los centros de barrio con sus respectivos accesos, y se deja que el resto del asentamiento crezca anárquicamente. Este croquis ilustra una ubicación para los centros de barrio, pero no quiere decir que sean las únicas. De hecho, puede haber muchas otras opciones; esto depende de la disponibilidad de terrenos y buen juicio que puedan tener los ejidatarios para negociar estos terrenos. En todo caso, la finalidad de este ejemplo es ilustrar cómo podría agruparse el equipamiento, conservar algunos macizos de coníferas, proteger la barranca y cauces con mayor caudal, y ampliar algunas calles para darles acceso. La ubicación podría variar, pero habría que buscar que los criterios establecidos se preserven para garantizar el impacto social deseado.

USOS DEL SUELO

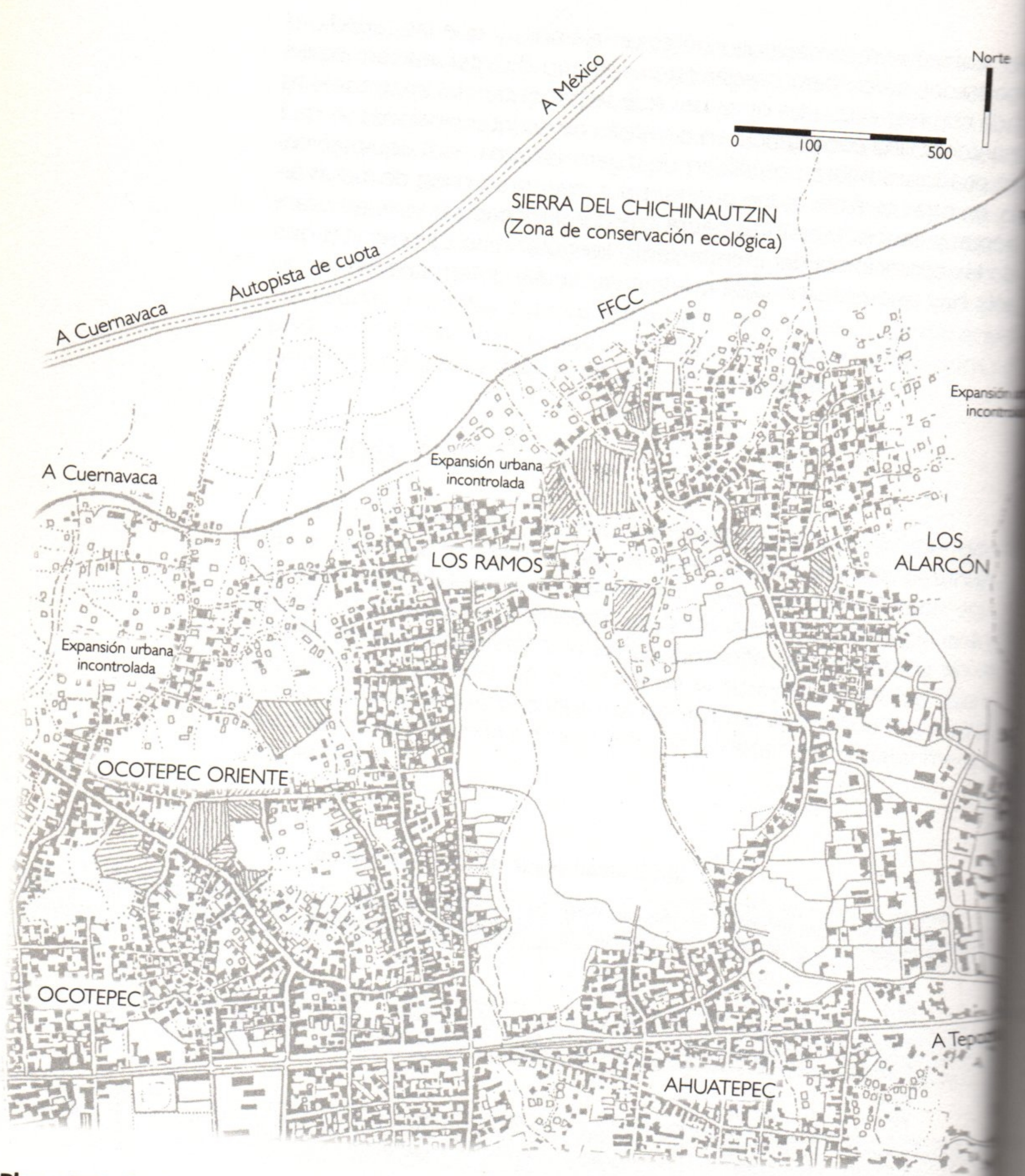
Con la intervención urbana moderada habrá una notable diferencia en lo que se refiere a usos del suelo porque se están destinando áreas para equipamiento (donación), áreas de conservación ecológica y una pequeña ampliación en áreas viales. La diferencia entre la intervención moderada y la expansión anárquica mostrada en el capítulo 6, es de 6.61 ha o 4.93% de la superficie total del asentamiento. Una pequeña diferencia de uso del suelo que hace una notable diferencia en la estructura urbana, desarrollo social y medio ambiente.

Tabla 7.3. Usos del suelo hasta 2030.

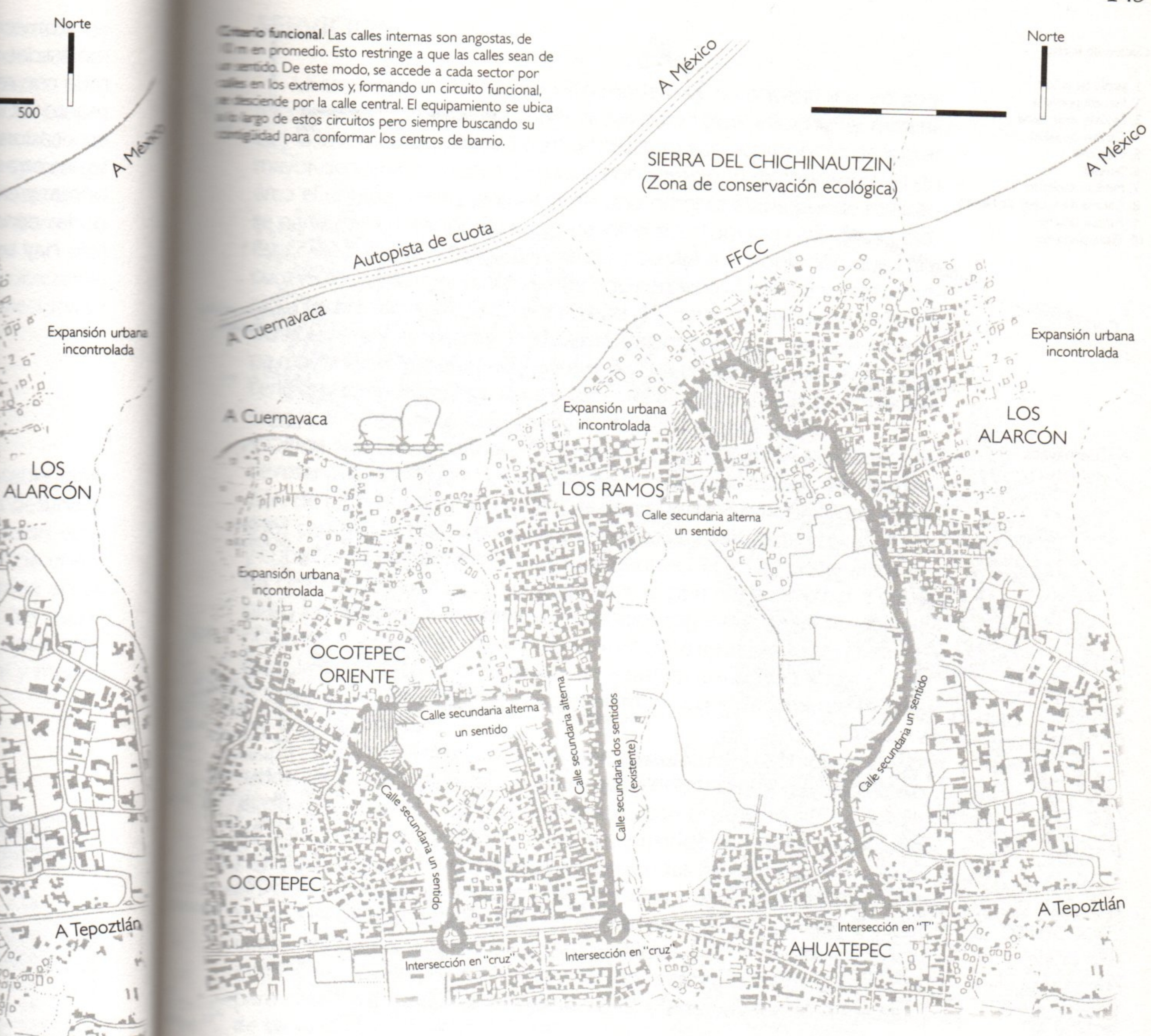
Asentamiento irregular	*Superficie neta total (ha)*	*Uso urbano 2025 territorio saturado (ha/%)*	*Habitacional (ha/%)*	*Vialidad (ha/%)*	*Donación (ha/%)*
Los Alarcón	38.80	38.80 100.00	29.53 76.11	7.10 18.30	2.17 5.58
Los Ramos	32.85	32.85 100.00	24.68 75.12	7.42 22.60	0.75 2.28
Ocotepec oriente	62.27	62.27 100.00	48.18 77.37	10.40 16.70	3.69 5.93
Total	133.92	133.92 100.00	102.39 76.45	24.92 18.61	6.61 4.94

NOTA: El porcentaje de usos del suelo de los asentamientos es con respecto al total urbano en la saturación del territorio en 2025. La estimación de áreas de donación se realizó con base en las necesidades de equipamiento (o superficie) que cada zona podría tener potencialmente. No se siguió un criterio normativo.

Conviene recordar que este es un ejemplo y que las superficies mostradas sirven para cotejar este escenario de intervención moderada con respecto a los otros dos que se presentan. Lo importante es mantener una consistencia en el criterio de las intervenciones ya que en ocasiones habrá posibilidad de dejar más área para equipamiento, en otras será necesario pugnar por mayor protección de masas arbóreas y cauces; y en otras habrá que dar prioridad a la vialidad cuando las condiciones del asentamiento irregular sean tan caóticas que sólo hay una estrecha calle por la cual circulan internamente.

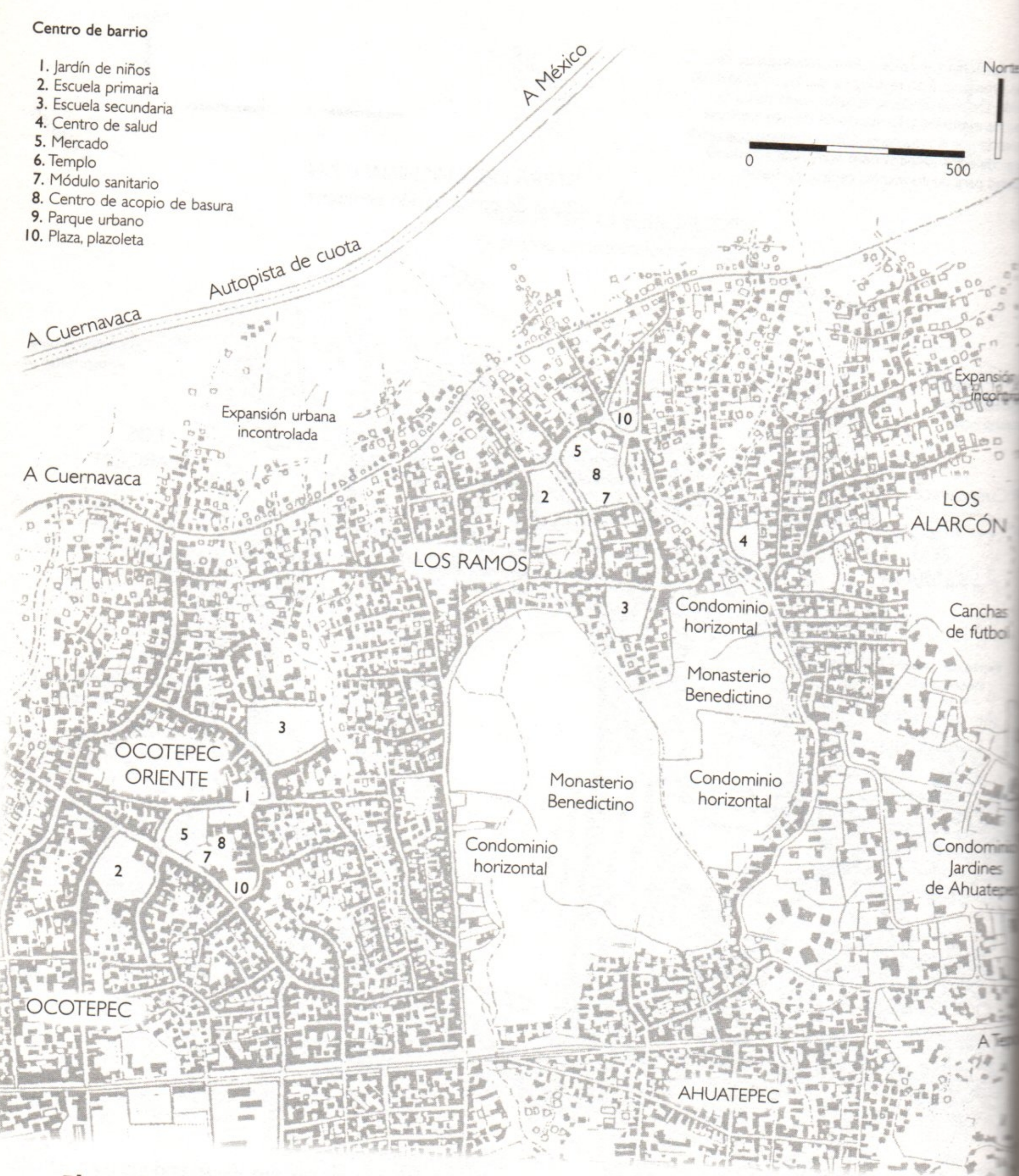


Plano 7.1. Zona Los Ramos. Intervención urbana moderada. Criterio de ubicación alterna de predios para centros de barrio. *Circa* 2010.



Plano 7.2. Zona Los Ramos. Intervención urbana moderada. Esquema de penetración secundaria para acceder a centros de barrio. *Circa* 2010. (Consúltese parte III.)

para centros



Plano 7.3. Zona Los Ramos. Intervención urbana moderada. Consolidación urbana. *Circa* 2030.

SERVICIOS

La estrategia en la intervención moderada es concentrar el equipamiento y servicios en una o dos áreas para hacer eficiente (y minimizar) la inversión en vialidad e infraestructura con el propósito de lograr mayor derrama en beneficio social. Por ejemplo, si se concentra en un área el equipamiento, entonces en una primera etapa puede realizarse parte de la dotación de redes de infraestructura y la calle de acceso. Esta calle secundaria alojará las redes y servirá a la población que concurre a ellos y la concentración de equipamiento facilitará su construcción. Todo lo contrario a lo que sucede hoy con una ubicación dispersa del equipamiento dentro de los asentamientos irregulares, que ocasiona mayor costo e ineficiencia porque a cada equipamiento hay que hacerle una calle de acceso con sus redes de infraestructura y la población tiene que gastar para desplazarse de un lado a otro.

Si se está consciente que a largo plazo habrá mayores limitaciones de reservas hidrológicas y restricciones presupuestales para la construcción de las redes es importante dar prioridad al abastecimiento inicial a los centros de barrio para después ampliar gradualmente las redes y cubrir todo el asentamiento. La concentración inicial de servicios en los centros de barrio tiene dos razones: la primera es acercar a corto plazo los servicios a la población de bajos ingresos, de tal modo que no tenga que esperar una década o más para tenerlos. Esto puede reducir la dependencia que tienen del abastecimiento municipal y abrir la posibilidad de que ellos mismos puedan organizadamente realizar sus ampliaciones.

En segundo término, es impostergable cambiar el enfoque de solución de la costosa conexión domiciliaria por otro más realista a corto plazo de dotación colectiva de servicios como pueden ser las tomas de agua colectivas, baños públicos y centros de acopio de basura. En realidad, se trata de soluciones ya probadas que funcionan y que, sin duda, mitigarían la espera de décadas que puede tomar la conexión individual de servicios. Por tanto, es deseable que dentro del centro de barrio se destine un lote para un "módulo sanitario comunitario" que podría operar concesionado o cobrar una módica cuota para cubrir sus gastos de operación u otro para el "centro de acopio de basura".

Las cifras que se presentan en la tabla 6.4 son aquellas cuando el asentamiento llegue a su saturación. Los volúmenes estimados de demanda de agua y de desecho/diarios son menores por persona de lo que se proporciona en la actualidad (200 a 250 ℓ) debido a que probablemente, el manto acuífero tendrá un límite de explotación y

difícilmente podrá llegar a abastecer la demanda de este asentamiento irregular, más todos los que se localizan en la periferia cercana. Por eso, debido al brutal incremento poblacional de la zona, la dotación individual quizá tienda a decrecer en el futuro. No obstante que individualmente la dotación sea menor que la actual, el volumen de agua demandado por la población residente será considerable. Tal volumen va a demandar tanques de almacenamiento y estaciones de bombeo para subir el agua a cotas elevadas y darle presión y se distribuya el líquido por gravedad dentro del asentamiento.

Pero más preocupantes son las descargas que se hagan de las aguas usadas, porque cuando aumenta el volumen de abastecimiento necesariamente incrementa el volumen de desecho y la canalización de este alto volumen de aguas negras será muy costosa, más cuando por gravedad escurra pendiente abajo hacia donde se ubica la ciudad. Ello implicará la realización de costosos colectores y plantas de tratamientos que debe realizar el gobierno local para atender las necesidades de toda esta periferia norte de la ciudad, dentro de la cual se ubica esta zona de estudio.

Tabla 7.4. Probable demanda de servicios hasta 2030.

Asentamiento irregular	*Población consolidada hasta 2030*	*Total demanda de agua (120 a 150 ℓd/hab.)*	*Total estimación de aguas residuales (96 a 120 ℓd/hab.)*	*Total de desechos sólidos. Basura (1.5 a 2.0 kgd/hab.)*
Los Alarcón	7930	951 a 1189 m³/día 11.00 a 13.76 ℓ/s	761 a 951 m³/día 8.80 a 11.00 ℓ/s	11.89 a 15.86 ton/día
Los Ramos	9120	1094 a 1368 m³/día 12.66 a 15.83 ℓ/s	815 a 1094 m³/día 10.12 a 12.66 ℓ/s	13.68 a 18.24 ton/día
Ocotepec oriente	16720	2006 a 2509 m³/día 23.17 a 29.05 ℓ/s	1605 a 2006 m³/día 18.53 a 23.24 ℓ/s	25.05 a 33.44 ton/día
Promedio	33770	4052 a 5065 m³/día 46.89 a 58.62 ℓ/s	3241 a 4052 m³/día 37.51 a 46.89 ℓ/s	50.65 a 67.54 ton/día

NOTA: La dotación de agua está muy por abajo de la normativa (200 a 250 ℓ/hab./día). Si bien la zona tuvo en 2000 reservas acuíferas para atender la demanda actual, al incrementar ésta en los próximos 20 o 30 años, las reservas no aumentarán, sino que el abastecimiento tendrá que ajustarse a las reservas disponibles. Por tanto, es probable que se cumplan los parámetros de dotación que muestra la tabla.

MEDIO AMBIENTE

Dentro de la intervención urbana moderada se debe buscar proteger las pocas y dispersas masas de árboles que hay dentro de la zona de estudio. Se ha visto que bardearlas para protegerlas es costoso y no funciona porque éstos son destruidos por vándalos. Una de las maneras más eficaces de salvaguardar la naturaleza endémica es incorporarlas a un uso o actividad urbana. En otras palabras, hacer coincidir la plaza de los centros de barrio con árboles existentes, para que estén a la vista y cuidado de todos, pero también para que cumplan la función de dar sombra y frescura en los espacios urbanos y recreativos. También los árboles imprimen un carácter al espacio urbano y sirven como elementos estructuradores de la identidad e imagen urbana del lugar. Si a la vegetación la enaltecemos y valorizamos dentro del espacio urbano, entonces quizá podrá quedar bajo la protección de la comunidad.

Hay tres cauces importantes que atraviesan la zona norte a sur. Es indispensable conservarlos para procurar el desagüe natural de la lluvia. Como, en general, los árboles frondosos se ubican sobre los cauces de temporal (por la humedad del suelo) entonces también debería buscarse la concordancia de ubicación del centro de barrio en la proximidad, a fin de evitar que sus derechos de vía sean invadidos y reducidos. Como se comentó, es imposible salvaguardar también los cauces menores, por lo que es de esperarse que la población empiece a ocuparlos y drene el agua de lluvia hacia las calles.

8 Escenario con intervención urbana integrada

La anarquía en la expansión urbana incontrolada de la ciudad genera gran variedad de patrones de subdivisión de la tierra, lo que, en ocasiones, dificulta analizarla y obtener propuestas urbanas que tiendan a organizar y estructurar este desarrollo. La política habitacional oficial ha sido realizar subdivisiones con millares de lotes individuales donde se ubican lotes/viviendas unifamiliares. Por eso, cuando las dependencias anuncian la construcción de miles de viviendas, se entiende que el producto mercantil que va a entregarse es el lote/vivienda, de hecho, el minilote/minivivienda. Los departamentos en edificios se han descartado paulatinamente como solución en las periferias, porque, por un lado, siempre hay suficiente terreno disponible y, por el otro, las familias prefieren la oferta de lote/vivienda porque es individual, pueden personalizarla con los adornos o colores que más les gusten, pero, sobre todo, pueden ampliarla para satisfacer sus crecientes necesidades familiares e incluso incorporar la tienda o taller al frente de la misma.

De hecho, la mayoría de estas miniviviendas, con el tiempo, las amplían para satisfacer la demanda de espacio de la familia. Por supuesto, esta dinámica de ampliaciones en las miniviviendas le resta calidad a la expresión formal del conjunto, los cuales son diseñados por arquitectos talentosos que saben de diseño, pero no de dinámica familiar de bajos ingresos. También considérese que esto se debe a la prevaleciente política oficial que ofrece soluciones "estáticas" o sea la vivienda como un bien terminado, y contrastan con el enfoque "diná-

mico" de vivienda que se construye progresivamente tal como sucede en los asentamientos de bajos ingresos.

Esta participación de promociones oficiales de vivienda está fuera del alcance de las familias de bajos ingresos. Como se comentó, la razón principal por lo que esta oferta oficial de "interés social" difícilmente podrá ampliarse para cubrir la demanda de bajos ingresos es porque utiliza "capital" como insumo para desarrollarla (desde compra de terreno, proyectos, permisos, infraestructura y construcción). Esto condiciona a que los compradores también tengan que utilizar "capital" para comprarla, tal como cualquier bien mercantil. Esto es lo que las familias de bajos ingresos no tienen; tampoco tienen empleo fijo que les garantice un ingreso fijo que les permita comprometerse a pagar una mensualidad fija durante 10 o más años, no obstante que las condiciones de pago y las tasas de interés sean preferenciales.

Pero para obreros, empleados y asalariados menores, este programa oficial de vivienda de interés social parece ser el adecuado, por más deficiencias que tenga. Sin embargo, el resto de la población mayoritaria urbana, aquella con ingresos provenientes de ocupaciones inestables en el sector informal de la economía, hay una incongruencia entre este programa oficial de vivienda de "interés social" y la dinámica socioeconómica que las familias de bajos ingresos tienen. Este amplio grupo de población de bajos ingresos, que representa más de la mitad de la población urbana, simplemente *no* tiene posibilidades de obtener créditos hipotecarios para la compra de viviendas, por tanto, deben seguir ocupando lotes en algún asentamiento irregular de las periferias. De aquí la importancia que tiene este estudio que ofrece otras soluciones para asentamientos irregulares de bajos ingresos, que, quiérase o no, existirán en nuestra periferia urbana durante muchas décadas por venir.

En la investigación *Viviendas progresivas* (Bazant, 2003) se analiza cómo las familias de bajos ingresos construyen gradualmente su vivienda conforme aumentan sus miembros y en proporción al mejoramiento económico que logran. Llega a la conclusión de que las familias tienen una poderosa capacidad de autogestión que les permite transformar su vivienda de un cuartito redondo al inicio del asentamiento a una vivienda en la que cabe la numerosa familia en un lapso de casi tres décadas. Conviene recordar que las viviendas son progresivas; se amplían continuamente según mejoran los ingresos de las familias. Por ejemplo, al inicio del asentamiento, una vivienda puede aparecer precaria y décadas después tener características de vivienda consolidada. Esta es una de las grandes limitaciones del censo, que no registra estas mejoras cualitativas de las viviendas a través del tiempo, sino

que únicamente registra cantidades por tipo de vivienda en periodos quinquenales.

Por tanto, si se analizan las estadísticas se observa que, por ejemplo, las viviendas precarias aumentan y no es tan cierto, lo que aumenta es la población que se asienta en las ciudades e inicia su proceso de autogestión, porque las viviendas precarias que se registraron hace una década en el último censo ya no son precarias porque mejoraron su calidad constructiva (como ejemplo, baste visitar cualquier colonia popular en un lapso de una década para constatar estas diferencias). Esto da numéricamente la impresión de que hay un deterioro y las viviendas precarias están aumentando. Cuantitativamente sí es así, pero cualitativamente no.

De aquí que desde el punto de vista de la dinámica socioeconómica de una familia de bajos ingresos, en un sentido estricto, no tengan problema de vivienda porque cada familia tiene la suya según sus posibilidades y del tiempo que llevan de autogestión. Actualmente no pueden pagar más, ni tampoco se les puede subsidiar una vivienda que no pueden pagar. La realidad es que no hay suficientes recursos financieros ni territoriales para construir las viviendas necesarias y sustituir, por ejemplo, las viviendas urbanas precarias, como tampoco la economía del país tiene la suficiente capacidad para darle un empleo a cada familia de compradores para que puedan pagarla.

El problema central de la vivienda de bajos ingresos consiste en la precariedad del territorio en que se asientan. Es precisamente allí, en un espacio y tiempo del asentamiento irregular, donde es importante impulsar una intervención urbana que apoye a las familias de bajos ingresos en su proceso de autogestión y construcción progresiva de su vivienda.

Las intervenciones urbanas tienen profundo sentido social: impulsar el desarrollo de las familias y comunidades marginadas. Es evidente que cuanto mayores recursos se comprometan en la intervención, mayor impulso tendrán las familias y la comunidad en su desarrollo. Por ello, la intervención integrada es más compleja porque demanda más terreno, más participación comunitaria, más asistencia técnica, más apoyo financiero y, sobre todo, más poder de negociación con ejidatarios para concretar terrenos y afectaciones de calles; tiene, por lo mismo, mayor potencial de beneficio social.

mico" de vivienda que se construye progresivamente tal como sucede en los asentamientos de bajos ingresos.

Esta participación de promociones oficiales de vivienda está fuera del alcance de las familias de bajos ingresos. Como se comentó, la razón principal por lo que esta oferta oficial de "interés social" difícilmente podrá ampliarse para cubrir la demanda de bajos ingresos es porque utiliza "capital" como insumo para desarrollarla (desde compra de terreno, proyectos, permisos, infraestructura y construcción). Esto condiciona a que los compradores también tengan que utilizar "capital" para comprarla, tal como cualquier bien mercantil. Esto es lo que las familias de bajos ingresos no tienen; tampoco tienen empleo fijo que les garantice un ingreso fijo que les permita comprometerse a pagar una mensualidad fija durante 10 o más años, no obstante que las condiciones de pago y las tasas de interés sean preferenciales.

Pero para obreros, empleados y asalariados menores, este programa oficial de vivienda de interés social parece ser el adecuado, por más deficiencias que tenga. Sin embargo, el resto de la población mayoritaria urbana, aquella con ingresos provenientes de ocupaciones inestables en el sector informal de la economía, hay una incongruencia entre este programa oficial de vivienda de "interés social" y la dinámica socioeconómica que las familias de bajos ingresos tienen. Este amplio grupo de población de bajos ingresos, que representa más de la mitad de la población urbana, simplemente *no* tiene posibilidades de obtener créditos hipotecarios para la compra de viviendas, por tanto, deben seguir ocupando lotes en algún asentamiento irregular de las periferias. De aquí la importancia que tiene este estudio que ofrece otras soluciones para asentamientos irregulares de bajos ingresos, que, quiérase o no, existirán en nuestra periferia urbana durante muchas décadas por venir.

En la investigación *Viviendas progresivas* (Bazant, 2003) se analiza cómo las familias de bajos ingresos construyen gradualmente su vivienda conforme aumentan sus miembros y en proporción al mejoramiento económico que logran. Llega a la conclusión de que las familias tienen una poderosa capacidad de autogestión que les permite transformar su vivienda de un cuartito redondo al inicio del asentamiento a una vivienda en la que cabe la numerosa familia en un lapso de casi tres décadas. Conviene recordar que las viviendas son progresivas; se amplían continuamente según mejoran los ingresos de las familias. Por ejemplo, al inicio del asentamiento, una vivienda puede aparecer precaria y décadas después tener características de vivienda consolidada. Esta es una de las grandes limitaciones del censo, que no registra estas mejoras cualitativas de las viviendas a través del tiempo, sino

DEMOGRÁFICO

Las tendencias de crecimiento demográfico varían de acuerdo con los niveles de intervención urbana. Se ha estimado que la absorción demográfica es más acelerada en una intervención integrada que en una intervención moderada o cuando el asentamiento se expande por su propia inercia. Se calcula que a mayores recursos destinados en la intervención, mayores expectativas respecto al mejoramiento del asentamiento irregular y, por tanto, mayor velocidad en el proceso de ocupación y consolidación del territorio. A esto se debe que los tiempos estimados para la saturación de este asentamiento con intervención integrada sean de alrededor de 20 años; en una intervención moderada como la descrita en el capítulo 7 toma casi 25 años desde el inicio del asentamiento hasta su consolidación y los asentamientos en expansión y consolidación incontrolada, como los descritos en el capítulo 6, les tomará aproximadamente 30 años. Para los tiempos del desarrollo urbano de la ciudad con 100 o más años desde su fundación, esta diferencia en los tiempos de los procesos de expansión y consolidación de los asentamientos irregulares no es muy significativa. Pero sí lo es en términos de los "tiempos" de intervención que pueden modificar los procesos de ocupación del territorio para que deriven mayor beneficio a la población de bajos ingresos.

En ese lapso se asentarán en esta zona aproximadamente 30 000 habitantes nuevos, es decir, unos 5000 a 6000 lotes en una densidad de casi 40 viviendas por hectárea. Esta densidad se considera como media en la periferia de esta ciudad y la densidad en la ocupación del territorio puede variar de ciudad en ciudad o de región en región. Por tanto, es importante analizar asentamientos irregulares similares cuyos orígenes datan de hace 30, 20 y 10 años para obtener alguna muestra (posiblemente sobre aerofotografías escala 1:20 000) de su densidad y determinar los umbrales y tiempos de la expansión y consolidación del territorio.

Por ejemplo, en el caso de una zona metropolitana como la Ciudad de México donde la expansión sobre la extrema periferia ya empieza a ser incosteable para los residentes (por los altos costos del transporte y las grandes distancias que hay que recorrer para tener acceso a los servicios) se observa una tendencia a la densificación de áreas intermedias hasta alcanzar densidades de 50 y 60 viviendas por hectárea. Pero, por otro lado, en una periferia de una ciudad de la costa del Golfo con clima tropical-húmedo, las densidades son menores de 30 viviendas por hectárea porque las viviendas generalmente están separadas entre sí, usualmente son espaciosas para permitir la ven-

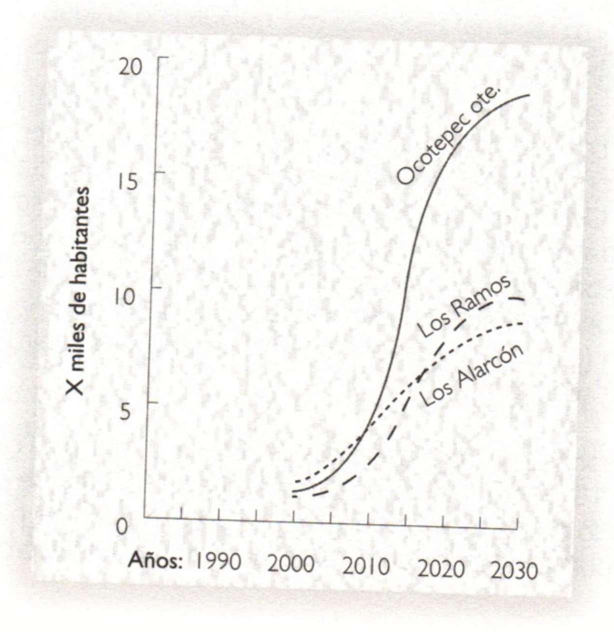
tilación cruzada y tienen patios que permiten que gran parte de las actividades de cocinar, estar, comer y dormir se realicen en el exterior. Por tal motivo, dependiendo de la región y ciudad, así como el tiempo del proceso expansión-consolidación en que está el asentamiento irregular (expansión atomizada, consolidación de baldíos o densificación del territorio ocupado), son elementos importantes que hay que considerar en la intervención urbana.

La composición de los nuevos pobladores seguirá, quizá, siendo en su mayoría de bajos ingresos (en 85 %) y el resto de las familias de ingresos medios que se asientan esporádicamente entre las familias de bajos ingresos. En ocasiones, sucede que ejidatarios venden toda su parcela a un particular que construye un condominio horizontal y aparece bardeado como una isla dentro del asentamiento irregular.

Tabla 8.1. Crecimiento demográfico 1990-2030.

Asentamiento irregular	*2000*	*2010*	*Saturación del territorio en 2020*	*Consolidación demográfica en 2030*
Los Alarcón	1221	4350	7730	8920
Los Ramos	780	4220	8560	9850
Ocotepec oriente	1144	6570	15 380	17 910
Total	3147	15 140	31 670	36 680

NOTA: Consúltese gráfica complementaria.



Gráfica 8.1. Zona Los Ramos. Intervención urbana integral. 1990-2020.

ESTRUCTURA URBANA

Es evidente que lo primero que debe negociarse son los terrenos donde se construirán los centros de barrio, ya que en función de su localización podrá plantearse la estructura vial de la zona de estudio. De aquí que en la secuencia sea primero la ubicación de terrenos y luego el esquema funcional con sus posteriores afectaciones de vialidad.

El propósito de llevar a cabo la intervención integrada no es hacer calles por hacerlas sin que éstas tengan un claro sentido dentro del asentamiento irregular. Todas las calles tienen o deben tener una función específica que debe acotarse para organizar la estructura urbana del asentamiento irregular. Por haber sido angostos caminos rurales, las calles interiores tienen una sección no mayor de 10 y en ocasiones 12 m (como Tres Cruces que sube a Los Ramos). Por esta razón, las calles no tienen capacidad para absorber un tránsito de doble sentido, franjas y banquetas laterales de estacionamiento.

Quizá, la alternativa viable sea proponer pares viales secundarios de un sentido, tanto en acceso como en la estructuración interna de la zona, buscando apoyo en secundarias alternas que recorren tramos cortos y cuya función es interconectar los pares viales y dar otras alternativas de entrada/salida a la zona. En la propuesta esquemática se presentan dos pares viales cuyo acceso/salida es por Ocotepec oriente, pero que internamente comunican toda la zona de estudio. El trazo de los pares viales siguen los contornos de la división entre los límites de las parcelas agrícolas y por esa razón son sinuosos y de trazo irregular.

La función de los pares secundarios es estructurar un "nuevo" sistema de circulación para desahogar los angostos caminos rurales originales. Los dos pares viales secundarios podrán hacer más fluida la circulación entre los asentamientos internos y conectarlos con el pueblo de Ocotepec (que es más grande y está mejor estructurado). De encontrarse difícil la negociación por tanta afectación vial, el diseñador deberá decidir cuál par vial es más importante de los dos propuestos. Los elementos de estructuración urbana que hay que considerar son (consúltese plano esquema urbano y el capítulo 12 para criterios de solución):

- *Avenida primaria o carretera de acceso*. La angosta carretera rural 115 de dos carriles de Cuernavaca a Tepoztlán se está convirtiendo en un corredor urbano de un comercio de paso, formado por la vulcanizadora, taller automotriz, cantereros, tianguis

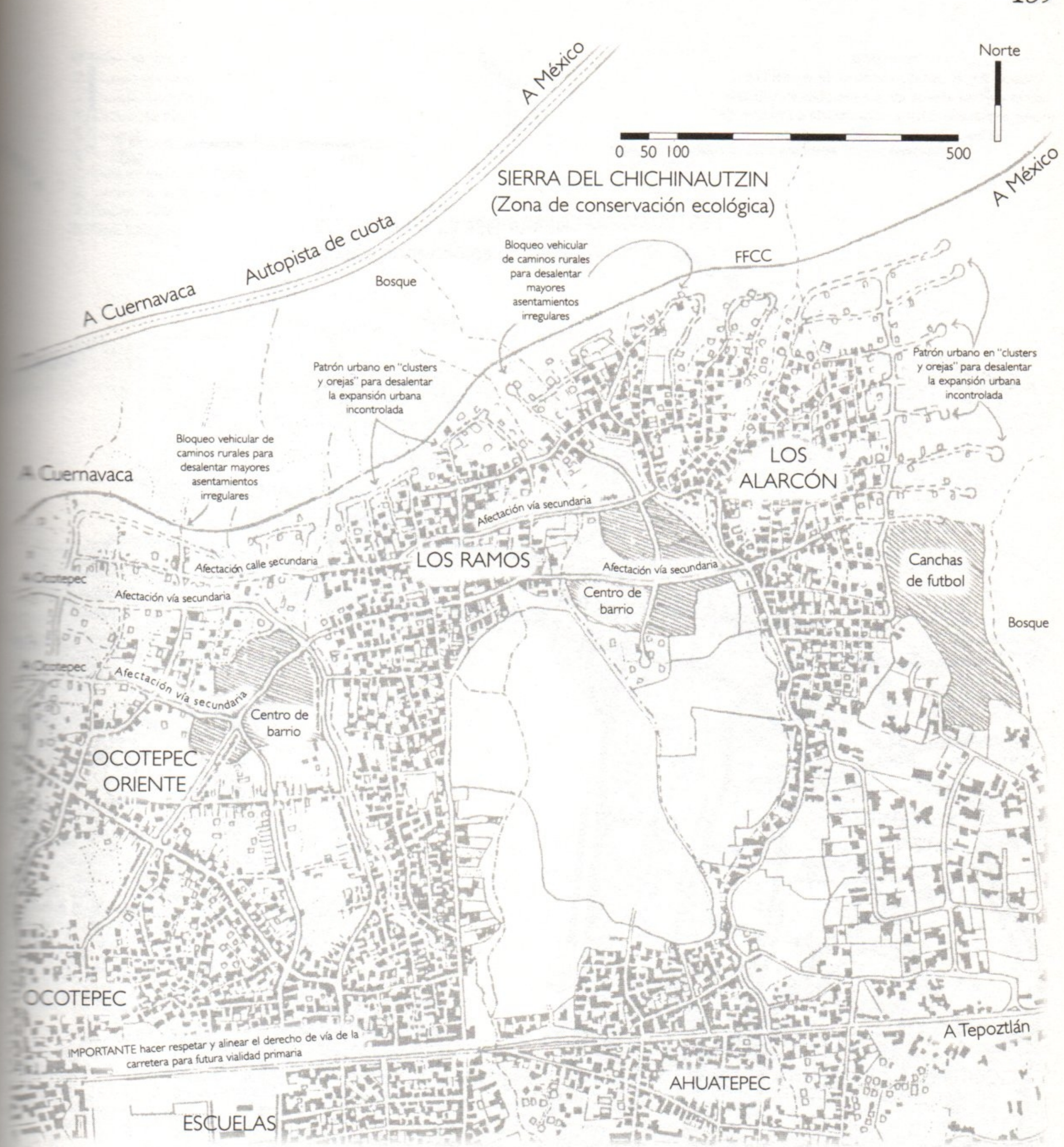
de fruta y comida, además de varios restaurantes típicos, dos escuelas grandes y vendedores ambulantes que se ubican a los lados de la carretera para vender desde accesorios para automóvil hasta muebles. Esto hace que la afluencia de tránsito sea variada porque circulan al menos siete rutas que dan servicio a niños y jóvenes que van a las escuelas, a las madres que compran en los tianguis, más el pasaje del asentamiento que se traslada a otros destinos fuera de la zona. A esto hay que agregarle el tránsito de paso, aquel que circula y que va a otros destinos fuera de la zona de estudio, o de aquel que viene de Tepoztlán y va a Cuernavaca o viceversa. Hoy, el tráfico en horas pico es lento, pero aún soportable; sin embargo, al aumentar la población en el asentamiento irregular en estudio y en los demás asentamientos de la zona, también se incrementará el volumen de tránsito que terminará gradualmente bloqueando la circulación vehicular de toda esta periferia norte de la ciudad. Por tal motivo, es recomendable que esta carretera se convierta en una amplia avenida de seis u ocho carriles, para separar al tránsito de paso que es más rápido del tránsito local, que es lento.

El problema que debe resolverse son las variaciones tan grandes en los derechos de vía que tiene la carretera, porque a la altura del asentamiento en estudio mide 20 m al eje (40 m en total), pero disminuye al atravesar ambos poblados de Ocotepec y Ahuatepec en los que éste se reduce hasta la mitad o menos.

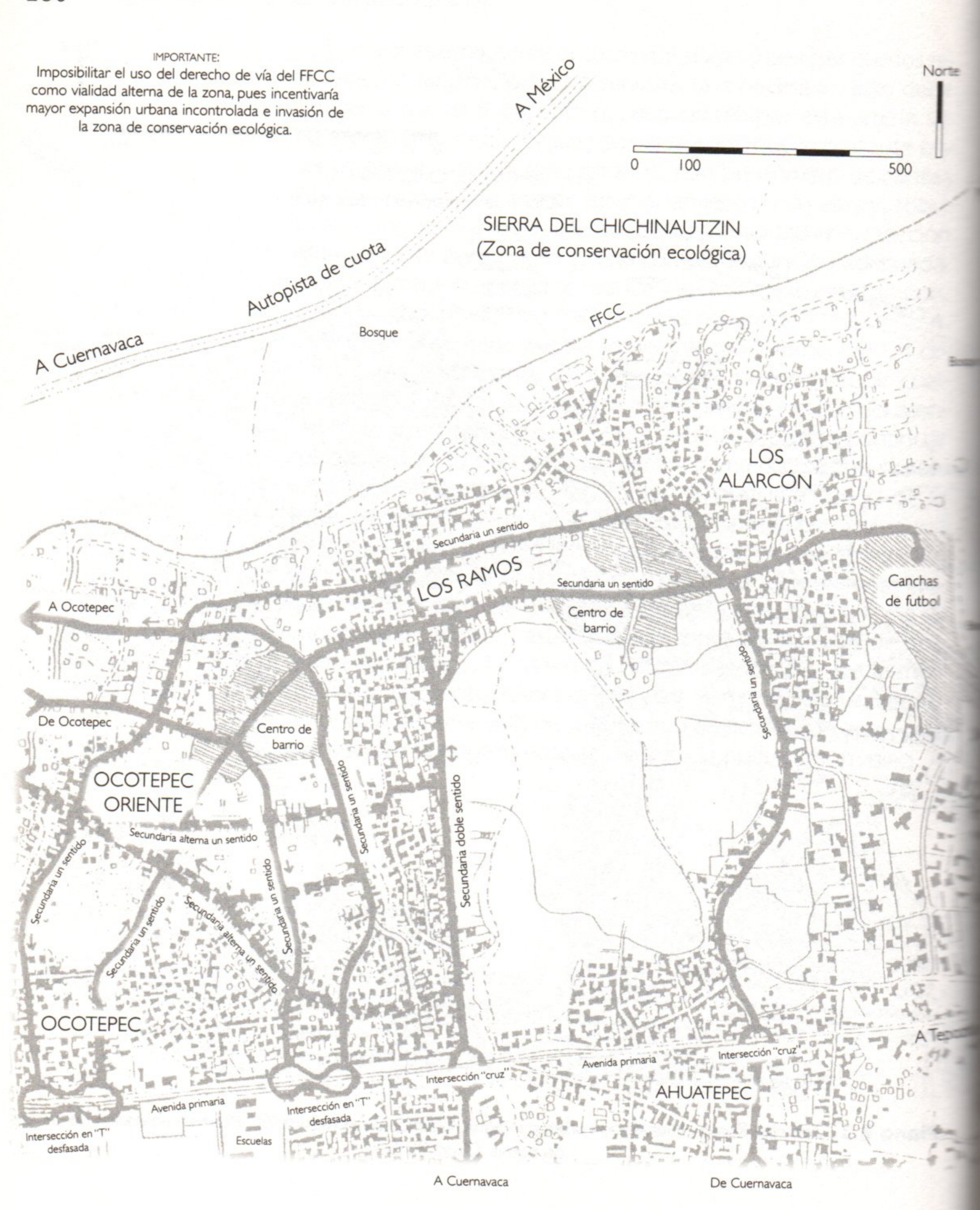
- *Nodo de acceso al asentamiento*. En la actualidad es posible llevar a cabo las operaciones de vueltas en cualquier sentido, pero con la debida precaución. Los peatones también cruzan la carretera por cualquier lado, aunque enfrente de la escuela están las indicaciones del cruce peatonal. En las horas pico (entrada y salida de escuelas) aumenta el tránsito vehicular y de rutas que deben circular más lentamente, lo que dificulta y hace peligrosas las operaciones de vueltas y de cruces peatonales. Al trazar la avenida primaria, deberán reducirse a unos cuantos los cruces y jerarquizarse los accesos o salidas al asentamiento a manera de concentrar las operaciones de vueltas y cruces en puntos debidamente estudiados y seguros.
- *Arteria secundaria*. La primera característica con la que se califica la arteria secundaria es que conecta el asentamiento con la avenida primaria. Ese solo hecho permitirá que la población la utilice para entrar y salir del asentamiento irregular y, por ello, quede jerarquizada de las demás calles locales del asentamiento. La segunda característica es que la arteria secundaria debe

comunicar internamente al centro de barrio y permitir que los residentes se dirijan a pie a los servicios que necesitan. Esto debe obligar a que el transporte público circule por esta arteria secundaria (y no calles locales) por lo que es muy importante observar que su sección sea uniforme, con un número de carriles fijo, con franjas laterales de estacionamiento o sin ellas y, sobre todo, banquetas a todo su largo. Esta continuidad en su sección es importante para que la arteria cumpla su función adecuadamente, porque si aquélla se reduce y los carriles se interrumpen, habrá discontinuidad en tráfico y será peligrosa.

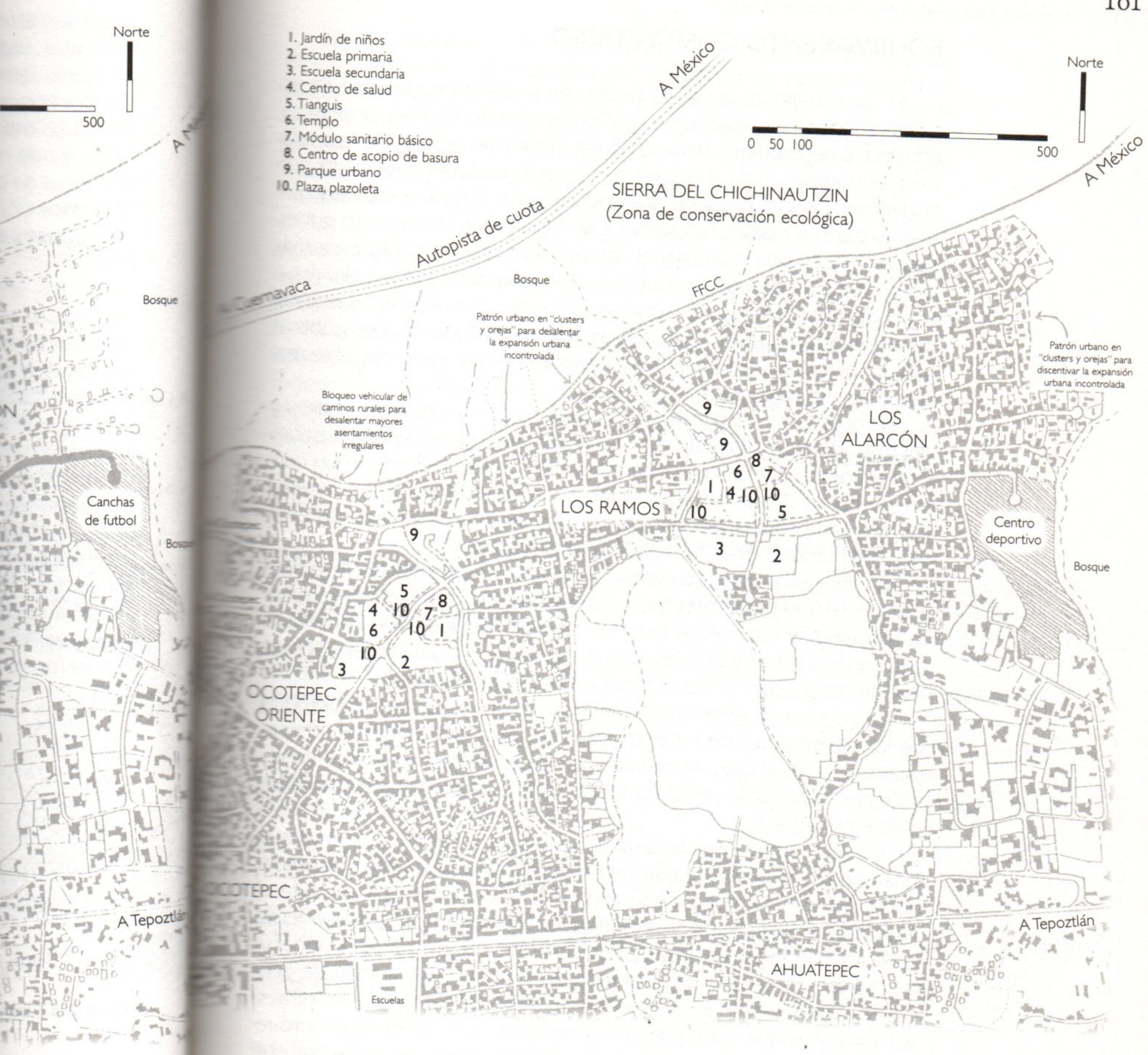
- *Calle local*. Si se tiene asegurado el tránsito interno por un circuito o eje secundario, las calles locales pueden seguir cualquier configuración sin alterar la funcionalidad interna del asentamiento irregular. Es decir, cada ejidatario puede continuar subdividiendo su parcela a su particular criterio porque sus calles servirán para tránsito local y no se mezclará con el de la zona de la arteria secundaria. Por tanto, habrá que respetar que las calles locales puedan tener una variedad de secciones.
- *Centro de barrio*. El nodo de actividades del asentamiento irregular será el centro de barrio. Dentro de la estructura urbana su importancia radica en estar ubicado sobre o a lo largo de una arteria secundaria. El centro de barrio es el "centro" del asentamiento y, por tanto, habrá que buscar elementos naturales (un árbol grande, una vista panorámica) o artificiales (un arco, una fuente) que lo hagan reconocible para la población.



Plano 8.1. Zona Los Ramos. Intervención urbana integral. Criterios de estructuración urbana y ubicación de centros de barrio. *Circa* 2010.



Plano 8.2. Zona Los Ramos. Intervención urbana integral. Esquema de jerarquía y funcionalidad vial del conjunto urbano. *Circa* 2010. (Consúltese la parte III.)



dad vial del conjunto

Plano 8.3. Zona Los Ramos. Intervención urbana integral. Consolidación urbana. *Circa* 2030.

EQUIPAMIENTO COMUNITARIO

En la actualidad, la escasa población residente en la zona de estudio recurre al equipamiento de Ocotepec o de Ahuatepec para satisfacer sus necesidades. Pero, sin duda, conforme incremente la población, el equipamiento existente se saturará gradualmente hasta que la demanda social presione a las autoridades a realizar más equipamiento para los nuevos residentes. Con frecuencia, la estrategia gubernamental consiste en ampliar el equipamiento existente (agregar más aulas, más consultorios) porque es más económico, aunque ello resulte un paliativo temporal porque sabemos que en unos años más éstas se saturarán nuevamente. Eso explica por qué las escuelas públicas son tan grandes. Pero llegará el momento en que será imposible realizar más ampliaciones.

Entonces, en vez de ubicar escuelas aisladas y dispersas entre sí y del resto del equipamiento, es más eficiente y cómodo para la población residente que estén concentradas en un lugar y formen un centro de barrio. Si en la negociación se obtiene el terreno y se asigna para cada equipamiento, entonces las dependencias públicas (SEP, SSA, etc.) tendrán más facilidades para realizarlos.

En principio, el centro de barrio da servicio a un núcleo de población de 10 000 habitantes, pero puede absorber población excedente tal como se resume en la tabla 8.2. Esto significa que para 2020 esta zona de estudio ejercerá una demanda social para tener dos centros de barrio, que se consideran en la propuesta anexa.

Lo importante de la tabla 8.2 es que ofrece un cálculo aproximado de las necesidades de terreno necesario para concentrar el equipamiento que en el caso de intervención urbana integral debe ser preferentemente un solo predio o si son varios, éstos deben estar físicamente contiguos.

Como se estima que tardará aproximadamente 30 años para que este centro de barrio quede realizado en su totalidad, es recomendable planear su realización progresiva que en principio seguirá el ritmo de consolidación y densificación que tenga el asentamiento irregular. De ellos, tal vez los servicios que deberán proporcionarse de manera inmediata sean el módulo sanitario y el centro de acopio de basura en lo que espera el tendido de las redes de infraestructura. Aunque esta zona es privilegiada por tener agua proveniente de los acuíferos de la sierra Chichinautzin, es previsible que conforme aumente la demanda social se reducirá notablemente la dotación personal de agua que tienen actualmente, tal como se plantea más adelante.

La zona tiene agua, pero no drenaje y menos calles pavimentadas, por lo que los módulos sanitarios resultarán necesarios para servir a la comunidad y abatir el vertido de aguas residuales a cielo abierto. Este servicio podría concesionarse a un vecino, es decir, para evitar que se vuelva sucio e insalubre puede cobrarse módicamente por su uso y con ello pagar el personal de limpieza y mantenimiento.

También los viveros tienen un bajo costo si se tiene ya el terreno en donde hacerlos. El impulsar un vivero desde una etapa inicial puede contribuir a que la población misma vaya reforestando su jardín y las calles. Los viveros también pueden concesionarse y cobrar precios bajos por las plantas y árboles para restituir lo vendido.

Si se tiene el terreno asegurado para cada equipamiento, éste podría realizarse por etapas, según la demanda social. Por ejemplo, como criterio para optimizar los recursos disponibles podría realizarse la primera etapa de la escuela primaria (6 aulas) para dar servicio a los niños de todo el asentamiento, y según aumenta la demanda podrían

Tabla 8.2. Estimación de equipamiento básico.

Equipamiento básico Concentración de servicios que forman un centro de barrio	*Los Alarcón/Los Ramos unidades/m²*	*Ocotepec oriente unidades/m²*
Población consolidada en 2030	18 770	17 910
Jardín de niños	12 aulas/2 turnos/2000 m²	12 aulas/2 turnos/2000 m²
Escuela primaria	40 aulas/2 turnos/10 000 m²	38 aulas/2 turnos/10 000 m²
Escuela secundaria		16 aulas/2 turnos/5000 m²
Centro de salud	26 consultorios/2 turnos/3000 m²	26 consultorios/2 turnos/3000 m²
Andadores y plazoletas en el centro de barrio	5000 m²	5000 m²
Capilla con atrio	633 asientos/3000 m²	604 asientos/3000 m²
Cancha usos múltiples	10 000 m²	10 000 m²
Módulo sanitario comunitario	120 WC/HyM/1000 m²	110 WC/HyM/1000 m²
Obras de cabecera-cisterna	Cisterna 2800 m³/día-2000 m²	Cisterna 1186 m³/día/2000 m²
Centro de acopio de basura	37.54 ton/día/3500 m²	35.82 ton/día/3500 m²
Parque urbano con vivero	25 000 m²	14 210 m²
Total	61 500 m²	58 710 m²

NOTA: El propósito de la estimación es asegurar el terreno para equipamiento de la futura comunidad, y éste deberá proporcionarse de manera gradual según surja la demanda. La escuela secundaria de cada lotificación que tiene demanda sólo para un turno, podría ubicarse en un solo predio en Ocotepec. No incluye centro deportivo de Ahuatepec (3.12 ha).

FUENTE: Datos estimados con base en normas de SEDESOL y DDF citadas en Bazant, 2003, *Manual de diseño urbano*, capítulo 7.

construirse más aulas. Ya que está concluida y saturada la primaria de un centro de barrio, se comienza con la primaria del otro centro de barrio y así sucesivamente. Para no concentrar toda la inversión en un centro de barrio y dada su proximidad lo recomendable inicialmente es alternar el equipamiento, en un centro se ubica el jardín de niños y la primaria, en otro la secundaria y la clínica. En ambos una plaza de encuentro, el módulo sanitario, centro de acopio de basura y los viveros.

Recuérdese que a los asentamientos de patrón reticular alejados de la ciudad les resulta indispensable no sólo la realización de los centros de barrio para atender las demandas básicamente de niños y madres, sino también la del subcentro urbano para atender con servicios especializados la demanda de jóvenes, adultos y la familia en general. Pero en el caso de asentamientos de patrón sinuoso próximos a la ciudad no es indispensable crear un subcentro urbano ya que, generalmente, estos servicios especializados están cercanos.

En todo caso, el diseñador urbano deberá cotejar en campo el nivel de equipamiento y servicios que tiene la mancha urbana inmediata para determinar si se plantean servicios especializados (biblioteca, centro comunitario o auditorio) dentro del asentamiento. Si hay demanda para pocos servicios (preparatoria, clínica u otros) será más eficiente y económico reforzar un centro de barrio ubicando el servicio especializado necesario, que tratar de crear un subcentro urbano con una parte de los servicios. Es importante no duplicar las funciones que ya tienen los poblados de Ocotepec y Ahuatepec porque, de hecho, el primero ya funciona como subcentro urbano de toda esta vasta periferia urbana al norte de Cuernavaca. Por esta razón en el ejemplo se optó por que la nueva población residente se apoye en los servicios especializados tipo subcentro urbano que ya ofrece el poblado de Ocotepec y, por tanto, sólo se plantearon centros de barrio.

USOS DEL SUELO

Éstos son un indicador para evaluar la eficiencia o ineficiencia con la que se está utilizando el territorio. En la tabla 8.3 se hace un estimado del uso del suelo cuando el asentamiento irregular esté saturado, hacia 2020. En la intervención integrada existe una diferencia considerable en cómo se utiliza el territorio, a excepción de los dos escenarios anteriores en los que no hay una injerencia tan directa en el territorio.

En síntesis, la diferencia entre la no intervención en la cual no se deja nada de superficie para equipamiento y las restricciones son las mínimas para los cauces de agua, la intervención integrada en las que se deja área para equipamiento, arteria secundaria y cauces con masas de árboles es casi de 9 ha. Tan sólo 6.7 % del total del terreno y, ciertamente, muy por abajo de la norma urbana. Pero esta superficie es suficiente para hacer que el asentamiento pueda expandirse de manera estructurada con equipamiento y servicios para beneficio futuro de la comunidad residente. Recordemos que se trata de anticipar el equipamiento para casi 30 000 residentes, y que si no se realizan de esta manera y en determinado tiempo, después ya no habrá oportunidad de realizarlos.

Tabla 8.3. Usos del suelo hasta 2030.

Asentamiento irregular	*Superficie neta del territorio (ha / 100 %)*	*Uso urbano hasta 2020 (territorio saturado) (ha / %)*	*Habitacional (ha / %)*	*Vialidad (ha / %)*	*Donación (ha / %)*
Los Alarcón	38.80	38.80 100.00	23.77 61.27	9.63 24.82	5.40* 13.91
Los Ramos	32.85	32.85 100.00	23.73 72.25	8.37 25.47	0.75* 2.28
Ocotepec oriente	62.27	62.27 100.00	41.84 67.19	14.56 23.38	5.87 9.43
Total	133.92	133.92 100.00	89.34 66.71	32.56 24.32	12.02 8.97

*El área de donación de Los Alarcón y Los Ramos se dividió como se indica en la tabla. La vialidad incluye la afectación para vías secundarias indicadas en el plano.

SERVICIOS

Esta sección ofrece una estimación de la demanda social de servicios que este asentamiento irregular generará en 2030. Téngase presente que los servicios se otorgan progresivamente conforme se densifica el asentamiento, porque de otra manera el dotarlos anticipadamente equivale a inducir mayor presión de ocupación del territorio. En la tabla 8.4 se presentan los parámetros totales estimados y, al llevar a cabo la intervención integrada, deberá segregarse con mayor detalle la demanda por década o quinquenio, para estar en posibilidades de hacer programas de obras por etapas para realizarlas gradualmente en el tiempo. Al igual que el equipamiento, la dotación de servicios debe ser progresiva conforme se densifica y consolida el asentamiento. En general, el equipamiento y los servicios llegan cuando hay suficiente demanda social establecida en el territorio, pero no an-

tes. Como estrategia de realización para reforzar la funcionalidad e integración de los asentamientos irregulares es deseable empezar inicialmente con los centros de barrio.

En la tabla 8.4 se observa que el abastecimiento de agua tenderá a ser menor conforme pasa el tiempo, ya que habrá mayor demanda. Por tanto, la dotación individual decrecerá gradualmente en el tiempo. De los 250 ℓ diarios por persona a inicios del asentamiento a un rango estimado entre 120 y 150 ℓ diarios/persona; la dotación realista es el límite inferior. Sin embargo, esta dotación domiciliaria de agua resulta suficiente para llevar a cabo las actividades cotidianas de la familia en cuanto al uso sanitario, higiene, cocina, lavado y menesteres menores como riego de plantas y limpieza del patio. Aún así, el volumen que hay que tener en cuenta para toda la población es considerable, de 4400 a 5500 m^3 por día, lo cual presupone una cisterna de una capacidad estimada de 12 000 m^3 para el abasto comunitario durante al menos tres días.

En el caso de la zona de estudio el drenaje es el principal problema. El terreno tiene pendientes elevadas y aunque tiene una capa superficial arcillosa, después de 0.50 m o más es rocoso, lo cual hace muy costoso y técnicamente complejo el desalojo de aguas residuales porque a lo largo de las tuberías debe haber cajas rompedoras de velocidad para que el afluente funcione dentro de velocidades normativas. Lo ondulado del territorio presenta condiciones para contrapendientes, cuando tramos de la tubería se encuentran en terrenos de pendiente contraria al sentido del flujo de afluente.

En general, el criterio oficial ha sido desalojar las aguas residuales hacia las cotas más bajas para de allí conectarse a un colector municipal. Pero, ¿qué ocurre si no existe un colector municipal? Entonces es recomendable prever el terreno en alguna cota baja de la

Tabla 8.4. Probable demanda de servicios para 2030.

Asentamiento irregular	*Consolidación demográfica para 2030*	*Total demanda de agua (120 a 150 ℓd/hab.)*	*Total estimación de aguas residuales (96 a 120 ℓd/hab.)*	*Total desechos sólidos Basura (1.5 a 2.0 kg d/hab.)*
Los Alarcón	8920	1070 a 1338 m^3/día 12.38 a 15.48 ℓ/s	856 a 1070 m^3/día 9.90 a 12.38 ℓ/s	13.38 a 17.84 ton/día
Los Ramos	9850	1182 a 1477 m^3/día 10.21 a 17.09 ℓ/s	945 a 1181 m^3/día 8.16 a 13.67 ℓ/s	1477 a 19.70 ton/día
Ocotepec oriente	17 910	2149 a 2686 m^3/día 24.87 a 31.08 ℓ/s	1719 a 1014 m^3/día 19.89 a 24.86 ℓ/s	26.86 a 35.82 ton/día
Promedio	36 680	4401 a 5502 m^3/día 50.93 a 63.68 ℓ/s	3520 a 4401 m^3 día 40.74 a 50.94 ℓ/s	55.02 a 73.36 ton/día

zona para una planta de tratamiento local que pueda reciclar el agua tratada para otros usos domésticos, como riego o limpieza de la casa dentro del mismo asentamiento irregular.

En cuanto a la generación de desechos sólidos, por lo general no se atiende la recolección de basura hasta que los cauces de agua y las calles están contaminados. Se ha estimado que el nivel de desecho podría ser de aproximadamente 1.5 a 2.0 kg diarios por persona en promedio. Por las elevadas pendientes será difícil que los camiones recolectores municipales recojan con regularidad la basura en todo el asentamiento, por lo que a largo plazo resultará más viable que los vecinos la lleven de manera individual a un centro de acopio próximo al centro de barrio en donde los camiones municipales puedan recolectarla.

MEDIO AMBIENTE

El medio natural tiene particular importancia porque, en general, el daño ocasionado por el asentamiento irregular es irreversible. Es decir, una vez establecida la población sobre un cauce de agua, una zona inundable, una zona boscosa o agrícola, es prácticamente imposible desalojarlos para reubicarlos en otro lado. Por tanto, deben tomarse estrictas medidas de protección para salvaguardar los cauces de agua y las masas boscosas que privilegian nuestra zona de estudio. La afectación y establecimiento de derechos de vía sobre cauces o áreas de conservación ecológica, generalmente no son respetados por la comunidad, como tampoco si se les bardea y se les deja abandonados.

La experiencia ha demostrado que la alternativa más efectiva de preservar un área natural es darle un uso que le interese a la comunidad, porque ésta se encargará de protegerlo. Tal sería el caso de crear a lo largo de los cauces arbolados un sistema de andadores peatonales con áreas recreativas y deportivas para que la comunidad las utilice y al hacerlo las conserve. Es proponer pequeñas calles de un sentido para que los vecinos puedan transitar por ellas, los niños puedan andar en bicicleta, los jóvenes correr y hacer deporte, ligándolo a las actividades del centro de barrio. El plano de intervención urbana integral indica el criterio. En el capítulo 12 se explica con mayor detalle.

Tercera parte

Soluciones urbanas

9 Conceptos de organización social

ORGANIZACIÓN SOCIAL

La comunidad es el objetivo último para el cual se propone una intervención urbana, y con ese propósito es conveniente recordar algunos conceptos básicos con respecto a los "niveles" y espacios en los que se da la interacción familiar y comunitaria. Estos son:

Nivel de interacción personal: la cuadra

En este nivel se dan las relaciones más estrechas entre las familias, generalmente entre vecinos de una cuadra, aunque pueden ser de varias cuadras o la manzana. La proximidad física de la cuadra facilita la interacción entre diversos miembros de las familias porque, de hecho, éstas se entretejen cuando los miembros de las familias interactúan por un periodo largo, es decir, niños con niños, jóvenes con jóvenes, señoras(es) con señoras(es). Debe existir esta proximidad física entre familias para que las interacciones se den espontánea y frecuentemente, porque si viven lejos tienen que planear la visita y gastar en transporte.

Este es un nivel de confianza en que se apoyan en todo, se cuidan la casa, se prestan dinero y utensilios de cocina o materiales de construcción, se ayudan con las compras, llevan o traen niños de la escuela y muchísimos otros intercambios de favores. Con frecuencia,

esta amistad se convierte en compadrazgo que los vincula "formalmente" como una sola familia. Este tipo de relación es vital para la sobrevivencia de las familias de bajos ingresos dentro del asentamiento irregular. Las familias tienen muy pocas relaciones a este nivel de cercanía o profundidad.

Nivel de interacción informal: la manzana o cuadras

Después de habitar durante muchos años su vivienda y de salir cotidianamente a realizar sus actividades, los miembros de las familias van conociendo "de vista" al resto de sus vecinos. Como niños y jóvenes tienen los mismos horarios para ir a la escuela y los adultos para ir al trabajo o mercado, es común que se encuentren en la calle, en la parada del autobús o que tomen las mismas rutas. Por lo general, no pasa de ser una relación informal agradable, es decir, es individual por miembro (no por familia) por lo que no son frecuentes las visitas en casas. Estas son las relaciones que le ponen sal y pimienta a la vida en los asentamientos irregulares porque los jóvenes se hacen novios, juegan futbol o forman pandillas, las señoras distorsionan algún hecho relativo a un vecino para hacer una broma o el comentario semanal, los señores encuentran afinidades en ver el futbol o tomar cerveza en la tienda de la esquina.

Con el tiempo, estas relaciones informales les dan a las familias cierto sentido de ubicación dentro de la comunidad, sobre todo cuando no hay grandes diferencias socioeconómicas, lo que hace que sus viviendas tengan condiciones similares. Además, todas las familias tienen también las mismas carencias por la falta de agua, drenaje, recolección de basura, o lejanía a equipamiento, lo que contribuye a que su situación sea "común", no obstante que provengan de distintas partes del país o de grupos étnicos.

Se estima que cada miembro de la familia puede llegar a conocer "de vista" 30 a 40 personas, que representan alrededor de una cuarta a una tercera parte de los habitantes de su cuadra o manzana. Es decir, entre los cinco a seis miembros de la familia pueden llegar a conocer de vista a casi la totalidad de habitantes de su cuadra o manzana. Dentro de una lotificación tipo parrilla convencional con cuadras de 100 a 150 m y lotes promedio de 10 × 20 m caben de 10 a 15 lotes en cada costado de la calle, es decir, son de 20 a 30 lotes por cuadra. O sea que habitan de 100 a 180 personas en la cuadra, las cuales, en general, se conocen de vista o por referencias.

Nivel de identidad comunitario: la colonia, barrio o asentamiento

Este nivel de interacción prácticamente no existe porque el trazado urbano reticular no ofrece espacios de encuentro para las familias dentro de su colonia (tipo La Joya) y el trazado urbano sinuoso tampoco ofrece espacio alguno para la convivencia (tipo Los Ramos). Las familias se ubican en la colonia por el nombre que tiene, mas no hay ninguna afinidad entre ellos, incluso cuando los asentamientos irregulares de una zona se parecen entre sí. Esto hace muy confuso que las familias puedan identificarse con la colonia o el lugar en que habitan. No obstante, es importante ofrecerles a las familias esta referencia de identidad por medio del diseño urbano. No se trata de realizar una costosa obra que sea reconocida por todos, pero con el simple hecho de concentrar equipamiento en un espacio para fomentar un "centro de barrio" es suficiente para crear esta identidad propia tan necesaria en las comunidades de bajos ingresos.

Esto es pretexto para que la comunidad escoja su santo patrono y el ritual de las fiestas anuales, para lo cual deben constituirse las mayordomías o asociaciones de colonos encargadas de realizarlas. Puede ser un primer paso para propiciar esta participación y organización comunitaria. Como sucede en los ejemplos, cada asentamiento tiene un origen y condiciones socioeconómicas o socioculturales distintas, por eso no es deseable forzar la concentración de población entre grupos sociales o étnicos que claramente no son afines. Por ello, hay que tratar de reforzar la identidad propia de cada asentamiento en su escala promoviendo un pequeño espacio de encuentro como la plazoleta en el centro de barrio, que de alguna u otra manera va a reflejar y reforzar sus costumbres y tradiciones en su vida cotidiana.

Aunque no existe una proporción normativamente "ideal" para el tamaño de un barrio o colonia debido a que las condiciones de demanda social pueden cambiar de ciudad en ciudad, se estima que una agrupación entre 750 y 1500 lotes que da una población estimada de 5000 a 10 000 habitantes, ejerce la suficiente demanda social para justificar inicialmente (con 5000 residentes) una escuela primaria de 10 aulas en dos turnos, una pequeña clínica, un tianguis y una capilla con plazoleta y juegos infantiles; es decir, un centro de barrio. Aquí, lo importante es dimensionar la demanda social sobre la población potencial. Recuérdese que los asentamientos irregulares tienden a densificarse cuando aumenta el número de miembros y familias dentro de los mismos lotes.

Nivel de asociación colectivo: el subcentro urbano

Los habitantes de los asentamientos irregulares reconocen el centro de la ciudad como su "centro", porque concurren a él para trabajar, ir de compras para buscar alguna mercancía que no encuentran en la tienda de la zona, ir al equipamiento de cobertura regional (hospital general, la universidad o escuelas técnico-comerciales, comercios especializados), o ir a realizar trámites en oficinas del gobierno. Sin embargo, con frecuencia este centro es distante y en muchos casos ajeno a la idiosincrasia de la comunidad porque no ofrece un claro sentido de identidad. Únicamente tiene valor simbólico en las fiestas patrias, los aniversarios de héroes nacionales o locales y los desfiles conmemorativos. Pero los centros no sólo tienen un importante rol funcional de procurar ciertos servicios a la comunidad, sino que también su importancia radica en ofrecer elementos de asociación social, cultural o patrimonial distintivos que hacen que cada ciudad sea única y reconocible por sus habitantes y por los visitantes. Estos son los valores que deben exaltarse en los espacios urbanos centrales para facilitar que los residentes de bajos ingresos se identifiquen con la ciudad en que habitan.

Pero, adicionalmente, hay que propiciar las condiciones de encuentro de los distintos grupos con otro nivel de equipamiento de menor cobertura (como la clínica de especialidades, la preparatoria o CETIS, teatro o auditorio, oficinas locales de gobierno, el mercado) que consoliden un "subcentro urbano" que a escala de una zona o sector urbano procuren servicios a la comunidad y le ofrezcan elementos de identidad con el sector en que habitan. La normatividad existente tampoco ofrece un tamaño "óptimo" para un subcentro urbano porque éste depende del nivel de servicios que se quiera ofrecer a la población o la presión de demanda social que exista por determinados servicios.

Por tanto, como ejemplo, puede estimarse razonablemente que el subcentro pudiera dar servicio a una población de tres a cinco barrios o colonias que justifican una demanda social para una cobertura de equipamiento especializado. Es decir, el subcentro atendería una población estimada entre 30 000 hasta 50 000 habitantes, lo que representa ya una zona urbana importante de la periferia de cualquier ciudad media.

Es importante recordar que por sus limitaciones económicas la población de bajos ingresos genera demandas sociales diferentes a las que pueden tener segmentos de población de ingresos medios o al-

tos. Por ejemplo, la población de bajos ingresos desde que son niños y jóvenes tiene que trabajar y continuar trabajando toda su vida y, por tanto, sus perspectivas de proseguir estudios medios o superiores son bajas. Además, necesitan mayor asistencia social a través de clínicas públicas porque no pueden pagar médicos u hospitales particulares; sus patrones de consumo son básicos, por lo que necesitan tiendas de descuento y mercados públicos porque no pueden pagar los precios de los supermercados; sus modalidades de transporte es el público porque difícilmente pueden comprar un automóvil propio y así sucesivamente. Esto incrementa el "volumen" de demanda social que se necesita para el equipamiento especializado y en gran medida explica por qué en los asentamientos irregulares hay tan poco equipamiento y servicios especializados. Por esta razón se necesita un gran "volumen" de demanda social para justificar un subcentro urbano como el que se propone en el capítulo 10.

Por desgracia, la rapidez con la que han crecido nuestras ciudades ha hecho imposible que el ubicar espacialmente los subcentros urbanos y centros de barrio para reforzar la estructura urbana y la identidad de los distintos sectores y barrios que integran la ciudad. De hecho, sólo los viejos centros de las ciudades conservaron su jerarquía, aunque el nuevo equipamiento regional que se va realizando tiene que irse ubicando dispersamente donde hay terrenos disponibles y no para reforzar la identidad del viejo centro que va quedándose despoblado. Hasta ahora esta tendencia de anarquía en el desarrollo urbano ha reforzado la fragmentación urbana y desorganización funcional en la ciudad. Por tal motivo, hay que tomar nota de las "diferentes" necesidades sociales de los residentes de bajos ingresos para dosificarles el equipamiento y servicios que necesitan a lo largo del tiempo.

PROCESOS DE DENSIFICACIÓN EN ASENTAMIENTO

En este estudio se ha mencionado que los asentamientos de bajos ingresos son progresivos, es decir, inician con los asentamientos de algunas familias en un territorio y concluyen con la ocupación de todos los baldíos y la saturación de los lotes con la construcción de viviendas. Los asentamientos son siempre dinámicos en su proceso. Aunque en la realidad no existan "etapas" marcadas del proceso, ya que se suceden unas a otras a veces dentro del mismo espacio urbano, es importante identificar los eventos del proceso para que nuestra inter-

vención urbana dentro de los asentamientos irregulares sea en lo posible congruente con los "tiempos" de los sucesos y pueda apoyar con efectividad a sus residentes de bajos ingresos. Estos eventos del proceso urbano se basan en los resultados de la investigación *Periferias urbanas* (Bazant, 2001) citados en la introducción. Sin embargo, dada la importancia de situar nuestras intervenciones urbanas dentro de un "tiempo" del proceso del asentamiento irregular, se presentan los "eventos" que experimentan las familias de bajos ingresos cuando construyen su vivienda, los cuales son resultado de otra investigación *Viviendas progresivas* (Bazant, 2003). No obstante que existe una diferencia de punto de vista, porque el primero enfoca el asentamiento en su conjunto y el segundo la vivienda en particular, hay concordancia y congruencia en los resultados. Por eso es indispensable consultar estas investigaciones que son el fundamento de esta guía práctica.

La construcción progresiva de las viviendas es resultante de necesidades de espacio que ejercen los miembros de las familias de bajos ingresos, sea porque éstos crecen y al hacerse jóvenes necesitan su propio espacio o porque se incorpora al núcleo familiar un miembro externo como la tía o abuelo viudo. Pero las ampliaciones constructivas de las viviendas no pueden darse si no hay también un mejoramiento económico de las familias, sea porque el padre y/o madre obtuvieron una ocupación con ingresos estables mejor remunerada o porque los hijos mayores empiezan a aportar a la economía familiar.

Esta conjunción de factores –el familiar y el económico– van entretejiendo las ampliaciones de la vivienda, es decir, la consolidación del tejido urbano (densidad, COS y CUS). En otras palabras, lo que sucede en una familia con su vivienda se reproduce de manera similar cientos o miles de veces en las manzanas del asentamiento irregular. Pero ningún proceso es igual, porque no hay dos familias iguales ni dos viviendas iguales dentro de unos asentamientos irregulares. No obstante, dentro de ciertos parámetros hay similitudes entre las mismas. Estos eventos se describen a continuación.

Etapa inicial del asentamiento

Las familias de bajos ingresos buscan y seleccionan un lote dentro de la ilimitada oferta de lotes localizados en la periferia de la ciudad. Ninguno de estos nuevos asentamientos irregulares de las periferias tiene redes de infraestructura ni equipamiento, por lo que la decisión depende de otros factores como su ubicación y proximidad a fuentes de ocupación, de equipamiento o de parientes y si está dentro de sus

posibilidades económicas. Los precios de estos lotes pueden variar en promedio de \$ 50 a \$ 100/m²; es decir, por un lote de 200 m² las familias pagarán en promedio de \$ 10 000 a \$ 20 000 con mensualidades de \$ 300 a \$ 500, que les toma alrededor de tres a cuatro años pagarlo. Las fluctuaciones en el costo de los lotes dependen más que todo de su ubicación; si están cerca de equipamiento o rutas de transporte costarán más que los que están muy alejados.

También el tipo de suelos y la topografía son elementos que influyen en el costo del terreno. Aunque esta suma parece reducida hay que recordar que en el momento del asentamiento las familias predominantemente jóvenes carecen de empleo e ingresos permanentes porque tienen oficios en el sector informal de la economía con remuneraciones muy irregulares e inestables y, en ocasiones, puede pasar una o varias semanas sin percibir un ingreso. Tener un compromiso de esta magnitud representa una constante presión económica que puede llegar a reducir hasta 15 % o más sus modestos ingresos mensuales.

Lo primero que las familias construyen es un cuarto (alrededor de 20 m²) que funciona durante un tiempo como "cuarto redondo". Con el paso de los años le agregan otro para sumar de 36 a 42 m² construidos en la vivienda que tienen en esta etapa. Al casarse, inicialmente se quedan a vivir con los padres de algún cónyuge (eso les permite ahorrar) pero, simultáneamente, empiezan a construir los cimientos y muros y cuando llegan a colocar las láminas en la techumbre se van a vivir allí. Esta primera etapa del asentamiento dura de dos a cinco años. El COS es de 0.18 a 0.21 y el CUS igual. La densidad es bajísima: estimada en 50 habitantes por hectárea porque las viviendas aún están dispersas dentro del territorio (10 viviendas por hectárea).

Etapa de expansión de la vivienda

Ya establecidas las familias en su lote y totalmente pagado, empiezan a construir progresivamente el siguiente cuarto, con similar proceso: la cimentación, luego los muros con refuerzo de cadenas y castillos armados y, finalmente, la techumbre. No hay planos arquitectónicos que indiquen cómo debe ampliarse su vivienda, por tanto, con frecuencia las familias tienen abiertos dos o más frentes de construcción, para dos cuartos diferentes, aunque acaban uno primero. En esta etapa la prioridad de las familias es construir cuartos para dar cabida a los miembros que crecen y que necesitan espacio propio porque ya no pueden dormir juntos todos los niños. En esta eta-

pa, que puede durar aproximadamente una década, las familias expanden su vivienda de 56 a 75 m^2, lo cual da un COS aproximado de 0.28 a 0.37 y un CUS similar. En esta etapa los lotes baldíos que había en la manzana empiezan a ocuparse, por lo que la densidad empieza a incrementar de 100 a 150 habitantes por hectárea o 20 a 30 viviendas por hectárea, siendo aún muy baja.

Etapa de consolidación de la vivienda

En esta etapa los hijos de las familias ya son jóvenes, algunos continúan estudiando, pero la mayoría empieza a trabajar o una combinación entre ambas. Esto cambia notablemente la situación económica de las familias porque permite que por primera vez mejoren sus ingresos familiares y, por tanto, tengan estabilidad económica, lo que les ha de permitir consolidar las ampliaciones de sus viviendas, para dar cabida quizá al nuevo hijo(a) que se casa y se queda a vivir en el núcleo familiar. O a veces a la hija divorciada o abandonada que regresa al núcleo paterno con su prole.

También empieza a haber un cambio cualitativo en las viviendas porque después de dos décadas las redes de infraestructura municipales están próximas y las familias empiezan a incorporar baños en sus viviendas, lo que propicia cambios en sus hábitos de higiene, por ejemplo, al poder bañarse diariamente. Aquí las viviendas ya miden de 90 a 120 m^2 con una mayor intensidad en el uso del lote con COS que fluctúa entre 0.45 y 0.60 con ampliaciones en un segundo piso que da un CUS de 0.60 a 0.78. Esta etapa de consolidación de la vivienda dura aproximadamente otra década y el conjunto de viviendas ha alcanzado una densidad de 200 habitantes por hectárea o casi 40 viviendas por hectárea.

Etapa de acabados

Después de haber incorporado en el lote a otra familia consanguínea, de hecho la vivienda se convierte en plurifamiliar porque con frecuencia da respuesta de espacio a las necesidades de dos familias más los miembros consanguíneos que habitan en ella. Esta situación empieza a darle "holgura" económica a las familias de bajos ingresos, lo cual se refleja en los acabados de las viviendas. Por primera vez dentro del proceso se observa que las viviendas empiezan a tener aplanados y estar pintadas y, en ocasiones, a tener elementos de

ornato en las puertas, como su santo patrono en un nicho a la entrada. También a veces las familias disponen del excedente monetario para comprar un automóvil usado que estacionan orgullosamente frente a su vivienda. Para entonces las redes municipales ya están instaladas y operan en los asentamientos, aunque la dotación de agua no sea del todo abundante ni constante. Las viviendas experimentan aún algunos cambios sobre todo al construirse los baños y terminarse una nueva cocina con nuevas instalaciones, lo cual incrementa la superficie de la vivienda de 112 hasta 150 m², que es la superficie máxima que se registró en campo. Esto ya da un COS de 0.56 a 0.75 que por consecuencia es la máxima intensidad de uso del lote. El CUS registrado es de 1.25, o sea con unos cuartos en un segundo piso. La densidad máxima promedio alcanzada al interior de los asentamientos irregulares cuando ya en todos los lotes se ha construido con este COS/CUS es de aproximadamente 50 viviendas o 250 habitantes por hectárea, sin que ello indique que haya lugares en los asentamientos irregulares, por ejemplo a lo largo de las avenidas principales que les dan acceso y sobre las que se ubican todos los comercios, que lleguen a tener más densidad y, sobre todo, mayor intensidad de uso del suelo (COS/CUS) por la actividad comercial.

Este proceso de transformación de un territorio agrícola a un asentamiento urbano densamente poblado dura apenas de 25 a 30 años. En este breve lapso se asientan en la periferia cientos de miles de familias de bajos ingresos con expectativas de empezar a vivir su vida. Les toma una generación de enormes sacrificios personales –sin equipamiento, infraestructura ni servicios– poder consolidar su posición dentro del contexto urbano y tener una vivienda que satisfaga sus necesidades de espacio y servicios. Si se ve como un fenómeno social, representa un "costo social" considerable porque casi la mitad de los pobladores urbanos de las ciudades que se ubican en asentamientos irregulares experimentan en general un proceso similar al descrito en su proceso de autogestión o inserción en el mercado urbano de empleo y servicios.

Como se mencionó, los cambios descritos son caracterizaciones de lo que sucede en la realidad. Sin embargo, queda claro que estas son sólo eso: una caracterización que permite enfocar y analizar con mayor claridad nuestras intervenciones urbanas en los asentamientos irregulares. Es evidente que las caracterizaciones son simplemente las tendencias generales que siguen las familias en su proceso de asentamiento dentro de las ciudades, pero puede haber casos específicos en que haya viviendas que puedan tener parte de acabados desde las primeras etapas sin que ello cambie considerablemente este proceso general.

Finalmente necesitamos establecer una relación de "tiempos" entre las etapas identificadas en los asentamientos irregulares con los hechos identificados en la vivienda progresiva. En realidad son congruentes entre sí, ya que es el mismo proceso. De hecho, estamos observando el mismo proceso desde dos puntos de vista diferentes: de conjunto e individual. En la etapa inicial de asentamiento es igual en ambos casos con una duración promedio de dos a cinco años con alta dispersión en el territorio y atomización en la construcción de viviendas. La etapa de expansión urbana dura de 15 a 20 años y en ésta se empiezan a ocupar todos los baldíos disponibles y las viviendas empiezan a lograr su máxima ampliación dentro del lote, por lo que es una etapa básicamente cuantitativa en la ocupación del territorio y del lote. Esta etapa de consolidación urbana corresponde a la de los cambios intermedios de las viviendas progresivas. Finalmente, después de 20 o 25 años viene la etapa de consolidación urbana y acabados en las viviendas. Para entonces ya se introdujeron redes de infraestructura en los asentamientos y las familias hacen las adaptaciones para incorporar sanitarios, baños y cocinas, lo que hace expandir un poco más la vivienda. El cambio es básicamente cualitativo porque los acabados e instalaciones le dan mayor comodidad y bienestar a las familias de bajos ingresos. Ambos procesos, el conjunto del asentamiento urbano y el individual de las viviendas, dura aproximadamente de 25 a 30 años.

Lo importante de la noción de este proceso de transformación territorial son los "tiempos" en que éstos suceden, y se suceden porque los asentamientos no están aislados, sino que la gradual consolidación de unos induce la también gradual expansión de otros ubicados en periferias urbanas más extremas. Por lo que el tiempo es el factor determinante en la intervención urbana y, por ello, conviene recapitular e insistir en lo siguiente:

Asentamiento urbano inicial con viviendas dispersas y densidad 10 a 20 viviendas por hectárea. En esta etapa del asentamiento, alrededor de 60 a 75 % del territorio está aún baldío con una ocupación dispersa de viviendas. No es deseable llevar a cabo una intervención urbana en esta etapa, porque el beneficio social sería muy bajo para la inversión que se va a realizar y estimularía una mayor expansión especulativa hacia periferias más alejadas.

Asentamiento en proceso de densificación con densidades de 20 a 30 viviendas por hectárea. En esta etapa del asentamiento, aproximadamente la mitad del territorio está ocupado por viviendas, mientras que la mitad restante del territorio permanece baldío. En

esta etapa ya hay suficiente demanda social para generar el equipamiento que necesita la comunidad en ese momento, pero también habrá que prever que el equipamiento deberá casi duplicar su capacidad para atender la demanda social del futuro, porque por lo general esto no se prevé. También en este momento hay terrenos baldíos disponibles para llevar a cabo estas acciones. El beneficio social de las obras es directo sobre la población y posibilita que haya continuidad en el beneficio a la comunidad a futuro cuando el asentamiento se sature. Se estima que la intervención urbana puede situarse dentro de los 10 a 20 años de asentamiento.

Asentamiento en proceso de consolidación con densidades arriba de 30 viviendas por hectárea. Cuando el asentamiento está ocupado casi en su totalidad por viviendas, los lotes baldíos son escasos y dispersos, las calles ya están trazadas; entonces prácticamente hay poco que hacer en una intervención urbana. Tal vez acciones aisladas dentro del asentamiento, una escuela por aquí, el mercado en otro lado, esto depende de la disponibilidad de lotes, pero sin que haya necesariamente una coherencia urbana y funcional entre ellas. Ya el costo del terreno es alto por lo escaso, así que hacerse de las reservas territoriales necesarias para una intervención urbana y formar un centro de barrio o un subcentro resultará poco viable. En este momento la dinámica de densificación del territorio tenderá a saturar los espacios disponibles.

Aunque cada asentamiento puede tener diferentes velocidades de ocupación del territorio dependiendo de la ciudad y sus circunstancias locales (disponibilidad de terreno, costo, ubicación, proximidad a equipamiento o fuentes de empleo), el diseñador urbano debe analizar cuidadosamente el proceso de desarrollo que ha tenido el asentamiento irregular que planea intervenir, para que sus propuestas consoliden su desarrollo y generen el beneficio social que espera la comunidad de bajos ingresos. Aquí no hay recetas universales que aplicar que sean válidas en cualquier contexto urbano de cualquier región del país. Cada asentamiento tiene características urbanas diferentes y responde a distintas condicionantes sociales que habrán de identificarse. Por eso, esta guía sólo propone recomendaciones para solucionar problemas urbanos en asentamientos irregulares porque los tiempos y etapas pueden variar en cada localidad, aunque quizá los procesos (como tales) no varíen.

10 Equipamiento y usos del suelo

La población requiere de equipamiento para evolucionar social, cultural y económicamente, en especial los grupos mayoritarios de bajos ingresos que están fuera de la estructura económica formal con ocupaciones en el sector informal con bajas remuneraciones, variables y sin prestaciones de ley, habitando dentro de un sistema urbano ilegal o extralegal que carece de servicios y equipamiento. En esta estructura urbana tan desfavorable e inequitativa para los más pobres, el equipamiento tiene una función de primera importancia ya que capacita y con el tiempo posibilita la inserción de la población de bajos ingresos dentro del sistema urbano de la ciudad. Mientras eso ocurre, brinda gratuitamente la atención en salud, educación y asistencia que necesitan para vivir.

Las acciones en equipamiento ofrecen resultados a corto plazo porque el beneficio en la población es directo e inmediato, mientras que hay otras acciones indirectas como modificar las leyes agraria, urbana y ambiental para que sean congruentes entre sí y la tenencia de sus lotes sea legal desde su compra inicial, que tiene un efecto a largo plazo en el bienestar de la población.

Por ser el objetivo de cualquier intervención urbana el beneficio en la comunidad, es, de hecho, por medio del equipamiento y los servicios como éste se materializa. La dotación de equipamiento y servicios debe otorgarse de manera organizada y acorde con su proceso evolutivo para que proporcione el mayor beneficio o cobertura social posible. Aunque debe dotarse por "etapas" según se densifica el asentamiento, su impacto es mayor cuando el equipamiento está con-

centrado y configura un centro de barrio porque la población al recurrir a éstos va interactuando e integrándose gradualmente como una comunidad; este es el verdadero sentido del equipamiento, apoyar e integrar la comunidad.

Aunque existen diversos niveles de cobertura del equipamiento que van desde la pequeña comunidad con su centro de barrio y el subcentro urbano (véanse tablas 10.1 a 10.3) que son los más recomendables en una intervención urbana, también existe equipamiento a nivel de centro urbano (como universidades, hospitales, oficinas de gobierno, hoteles y restaurantes, centros deportivos, centros recreativos o de espectáculos y demás) y a nivel regional de varias ciudades medias (como aeropuerto, obras de cabecera como sistemas de bombeo y conducción de agua, sistemas de tratamiento de aguas residuales y otros) los cuales, asimismo, dan servicio directo a la población de bajos ingresos, pero, por su magnitud, no es deseable siquiera considerarlos en la intervención urbana a esta escala comunitaria. De este modo, la atención de la intervención urbana debe concentrarse sólo en lo siguiente:

CENTRO DE BARRIO

La escala comunitaria del "barrio" que justifica la demanda social para el equipamiento se comentó en el capítulo 9. Como se mencionó, el proceso de densificación en las casi tres décadas que experimentan los asentamientos irregulares cambia la demanda social de equipamiento, no sólo por requerir con el tiempo nuevo equipamiento, sino también mayor capacidad. Con base en normas oficiales, a continuación se presenta un ejemplo de lo que puede ser un centro de barrio para una comunidad que en etapas intermedias puede tener casi 5000 residentes y llegar a saturar con 10 000 habitantes. Es decir, que el asentamiento irregular tiene ya alrededor de una década de establecido, por eso ya reúne suficiente demanda social; este es el momento deseable para iniciar la intervención urbana. Con base en la investigación *Periferias urbanas* (Bazant, 2001), sabemos que los parámetros razonables de densificación del territorio en ciudades grandes van alrededor de 50 viviendas por hectárea y en ciudades medias tal vez de 40 a 50 viviendas por hectárea, lo cual puede dar un estimado de la población total que un asentamiento irregular puede llegar a tener.

El propósito de la estimación es dimensionar el número de unidades (total de aulas, consultorios, bancas) y la superficie que cada uno necesita.

Tabla 10.1. Estimación de equipamiento en etapas para un centro de barrio (ejemplo).

Unidad básica Centro de barrio (10 000 habitantes)	*Tipo de unidades/hab. (Total)*	*Norma porcentaje de población 1 unidad*	*Superficie terreno (Total m²)*	*2000 3000 hab. (unid.)*	*2010 5000 hab. (unid.)*	*2020 7500 hab. (unid.)*	*2030 10 000 hab. (unid.)*
Jardín de niños	Aula	4.5 % 35 niños/aula	1000 a 2000	3 aulas/ 2 turnos	3 aulas/ 2 turnos	4 aulas/ 2 turnos	6 aulas/ 2 turnos
Escuela primaria	Aula	21 % 50 alumnos/aula	5000 a 7500	6 aulas/ 2 turnos	10 aulas/ 2 turnos	16 aulas/ 2 turnos	21 aulas/ 2 turnos
Escuela secundaria	Aula	4.3 % 50 alumnos/aula	6000 a 9000	3 aulas/ 1 turno	4 aulas/ 1 turno	6 aulas/ 1 turno	8 aulas/ 1 turno
Centro de salud-dispensario	Consultorio	100 % 22 pacientes/día/ consultorio/ 1 turno	500 a 1000	10 consultorios/ 2 turnos	16 consultorios/ 2 turnos	24 consultorios/ 2 turnos	32 consultorios/ 2 turnos
Plazoleta con juegos	M^2	29 % 1.0 m^2/niño	2000 a 3000	870 m^2	1450 m^2	2175 m^2	2900 m^2
Capilla con atrio	Bancas	60 % 0.27 asiento/ usuario 8 usuarios/asiento	1000 a 2000	60 asientos	101 asientos	151 asientos	202 asientos
Cancha usos múltiples	Cancha	55 % 0.6 usuarios/m^2	3000 a 5000	445 m^2	1650 m^2	2475 m^2	3300 m^2
Módulo sanitario comunitario		65 % (pobl. adulta) 1 WC/50 usuarios/ día	1000 a 2000	36 WC HyM	65 WC HyM	97 WC HyM	130 WC HyM
Obras de cabecera-sistema	M^3	120 a 150 ℓd/hab. Capacidad de almacenamiento/ 1 a 3 días	2000 a 3500	450 m^3/día	750 m^3/día	1125 m^3/día	1500 m^3/día
Centro de acopio de basura	Ton	1 a 2 kg d/hab. Capacidad de almacenamiento/ 1 día	2000 a 3500	4.50 ton/ día	7.50 ton/día	11.25 ton/ día	15.00 ton/ día
Parque urbano con vivero para reforestación	Plantas	100 % (familias) 10 plantas/fam./ año 0.10 m^2/planta	3000 a 5000	5768 plantas/año	9614 plantas/año	14 423 plantas/año	19 290 plantas/año
Superficie total del centro de barrio			Mínimo 28500 m^2 Máximo 43 500 m^2 Promedio 36 000 m^2				

NOTA IMPORTANTE: La superficie del terreno es la misma para cada equipamiento y tiene que afectarse al iniciar la segunda década del equipamiento. Las unidades se construyen dentro de cada predio según incremente la demanda. Los espacios exteriores deben funcionar para usos múltiples, como la plazoleta y canchas en las cuales puede instalarse el tianguis, realizarse eventos festivos del barrio, las ferias, y demás eventos de la comunidad. La superficie urbana total para 10 000 habitantes es de alrededor de 40 hectáreas, por lo que el centro de barrio representa apenas 7.12 % (mínimo) y 9.0 % (promedio) de esta superficie.

FUENTE: Datos estimados con base en normas de SEDESOL y DDF citadas en Bazant, 2003, *Manual de diseño urbano*, cap. 7. Las normas del centro de acopio y centro sanitario fueron estimadas como ejemplo y pueden cambiar.

Debe considerarse la demanda social a saturación para estimar la superficie total de terreno que cada equipamiento necesita; no obstante, que en etapas intermedias sólo se utilice parte de cada terreno. Un objetivo de la intervención urbana es negociar la posesión de toda la superficie de terreno para equipamiento comunitario y obtener el terreno necesario para construir todo el equipamiento que se requiera a largo plazo, y que todo quede contiguo. La tabla 10.1 es un ejemplo que muestra el total de unidades y de superficie de terreno que necesita un centro de barrio; en las últimas columnas las unidades que deben agregarse conforme aumenta la demanda social de la comunidad.

Los usuarios de este equipamiento básico son predominantemente menores de edad y mujeres que llevan a los hijos a la escuela o a consulta a la clínica. Por eso las distancias al centro de barrio deben ser cortas, menos de 1 km, transitadas por calles locales de poco tránsito y, de preferencia, sin intersecciones peligrosas sobre vías primarias.

SUBCENTRO URBANO

El equipamiento del subcentro urbano tiene la cobertura de una pequeña localidad urbana o un sector de la periferia de una ciudad media o grande. El paquete de equipamiento que conforma un subcentro urbano puede ser variable y depende en gran medida de la existencia de equipamiento similar que esté ubicado en la proximidad de nuestra área de intervención urbana. Si no existe equipamiento en las inmediaciones, entonces el conjunto de equipamiento que se da como ejemplo en la tabla 10.2 (pág. 188) puede ser suficiente para cubrir las necesidades básicas, digamos de cinco asentamientos irregulares los cuales, en conjunto, pueden agrupar hasta 50 000 habitantes en 30 años. Por tanto, si a nivel de barrio dotamos de equipamiento de primera necesidad a cada comunidad (que es el más apremiante), puede tenerse la flexibilidad de agrupar cinco, seis, siete o más asentamientos irregulares para consolidar un subcentro urbano.

Su tamaño puede variar; esto depende de la disponibilidad de terreno, su acceso hacia la ciudad (que es muy importante) y su posición geográfica con respecto a los nuevos asentamientos irregulares que pueden hacer que este subcentro urbano quede "céntricamente" ubicado dentro de la periferia urbana de la ciudad. A esto se debe que el tipo de equipamiento que se ofrece pueda ser el mismo para un número mayor de población, pero siempre tomando la reserva

de haber previsto el terreno que permita este aumento de su capacidad en el tiempo, tal como se ejemplifica en la tabla 10.2.

Los usuarios de este equipamiento serán predominantemente jóvenes y adultos que recurren a él en transporte público o caminando por avenidas primarias o arterias secundarias transitadas, llenas de comercios y talleres.

Tabla 10.2. Estimación de equipamiento por etapas para un subcentro urbano (ejemplo).

Subcentro urbano 40 000 habitantes (5 CB)	*Tipo de unidad*	*Normas de unidades (núm.)*	*Superficie (m^2)*	*2000 10 000 habs. 1CB*	*2010 20 000 habs. 2CB*	*2020 30 000 habs. 3CB*	*2030 40 000 a 50 000 habs. 4-5 CB*
Escuela preparatoria/ CETIS	Aula	1.5 % población 50 alumnos/aula	10 000 a 15 000	3 aulas/ 1 turno	3 aulas/ 2 turnos	5 aulas/ 2 turnos	6 a 7 aulas/ 2 turnos
Biblioteca pública/ centro cultura	Mesa	40 % población 5 usuarios silla/ día 6 días/semana	300 a 500	133 sillas	266 sillas	399 sillas	532 a 665 sillas
Teatro/auditorio	Butaca	86 % población 120 hab./ butaca 1.70 m^2/butaca	5000 a 10 000	71 butacas	141 butacas	213 butacas	286 a 357 butacas
Clínica de especialidades	Consultorio	100 % población 32 pacientes/ consultorios 1 turno 7 días a la semana	1000 a 2500	22 consultorios/ 2 turnos	4 consultorios/ 2 turnos	66 consultorios/ 2 turnos	88-110 consultorios/ 2 turnos
Mercado público	Local	100 % población 120 a 160 hab./puesto 12 a 14 m^2/puesto	3500 a 5000	62 puestos	124 puestos	186 puestos	248 a 310 puestos
Central de autobuses urbanos	Cajón	76 % población 20 usuarios/ autobús en central 6 autobuses/ hora/andén	3000-5000	8 andenes	16 andenes	24 andenes	30 a 38 andenes
Delegación Gobierno con Registro Civil, Ministerio público, Seguridad pública, Correos, Oficina aguas, Recaudación, etc.		100 % población100 $m^{2/}$ 10 000 hab.1 m^2 constr./ 100 hab.	1000 a 2000	100 m^2 construidos	200 m^2 construidos	300 m^2 construidos	400 a 500 m^2 construidos
Plaza cívica	m^2	100 % población 1 m^2 plaza/6 hab. 0.16 m^2/hab.	2000 a 7000	1600 m^2	3200 m^2	4800 m^2	6400 a 8000 m^2
Centro deportivo	m^2	55 % población 1.1 $m^{2/}$ usuario	15 000 a 30 000	6050 m^2	12 100 m^2	18 150 m^2	24 200 a 30 000 m^2
Superficie total Subcentro urbano			Mínimo 40 800 máximo 77 000 Promedio 58 900				

FUENTE: Datos estimados a partir de normas de SEDESOL y DDF citadas en Bazant, 2003, *Manual de diseño urbano*, cap. 7. El cementerio, vivero, basurero, rastro y central de abasto, canchas deportivas y demás equipamiento son a nivel municipal y no se ubican dentro del subcentro urbano.

NOTA: Al inicio de la segunda década del asentamiento deberá procurarse, negociando o afectando, las superficies para un subcentro urbano. Garantizadas estas superficies, la construcción del equipamiento respectivo podrá realizarse por etapas como se indica en la tabla. La superficie ocupada por cinco centros de barrio es de aproximadamente 200 hectáreas, por lo que el subcentro urbano representa apenas 2.04 % (mínimo) y 2.94 % (promedio) del total, el cual debe prorratearse entre 5 para sumarla a la superficie de equipamiento de cada barrio (0.59 % promedio).

USOS DEL SUELO

Como gran parte de los asentamientos irregulares no están dentro de los planes urbanos maestros de nuestras ciudades por no pertenecer al fundo legal y no tener permiso de fraccionamientos y estar registrados en catastro, generalmente no hay ubicación específica para los centros de barrio ni para los subcentros urbanos. Como ya se comentó, en la práctica las autoridades locales ubican el equipamiento de manera atomizada y desorganizadamente dentro del territorio, mezclando aquél de primera necesidad con el de mayor cobertura, lo cual contribuye y refuerza la anarquía del desarrollo urbano incontrolado. La intervención urbana intenta ordenar en pequeña escala el territorio de una comunidad, para que tenga acceso al equipamiento que necesita en las fases de su desarrollo e integración.

Por eso, es incongruente pretender planear y regular los usos del suelo de los asentamientos irregulares porque no hay bases legales para fundamentarlo. En gran medida, los usos del suelo se darán de manera libre, tal como sucede en la actualidad, con la diferencia de que la intervención urbana tiene entre sus objetivos: asegurar las reservas territoriales para el equipamiento de barrio y del subcentro, establecer restricciones sobre cauces de temporal, terrenos inundables o antiguos bancos de material, afectar la estructura vial propuesta para uniformar las secciones de arterias secundarias (las calles locales no importan, porque son de tránsito vecinal) y las intersecciones con la carretera que les da acceso.

Como la mayoría de los asentamientos irregulares de patrón reticular tiene una elevada área vial –arriba de 30%– es importante tratar reducir secciones viales para disminuir este porcentaje; y transferir la diferencia a áreas de donación para equipamiento. Por el contrario, en los asentamientos de patrón sinuoso con áreas viales menores de 20%, es importante incrementarlas para mejorar la funcionalidad de la zona. Se sabe que el resto de los usos del suelo, predominantemente el habitacional, cambiará acorde con la dinámica socioeconómica de las familias de bajos ingresos. En consecuencia, cambiará la modalidad de uso habitacional: de unifamiliar (H1) de baja densidad, a habitacional plurifamiliar de mediana densidad (H2), a habitacional-mixto-comercial (HMC) con alta densidad (H4), sin que exista permiso ni autorización oficial para hacerlo.

El ejemplo que se presenta en la tabla 10.3 es el de un asentamiento irregular con patrón sinuoso, como el de Los Ramos analizado en la parte II. Asimismo, es interesante observar en la misma tabla que, una vez aseguradas las áreas de donación prioritarias para

concretar la intervención urbana en la segunda década, esta superficie no cambiará en el tiempo. Pero conforme se expanda la mancha urbana en las siguientes dos décadas, el área de equipamiento será proporcionalmente menor. En cambio, las áreas viales se mantienen similares en el tiempo, porque conforme el asentamiento se expande también se expanden las arterias secundarias que le dan servicio.

Tabla 10.3. Usos del suelo en asentamientos irregulares (ejemplo).

Año	*Superficie bruta total (ha)*	*Promedio Restricción Medio ambiente (ha)*	*Superficie neta territorial (ha/%)*	*Uso baldío (ha/%)*	*Uso urbano (ha/100 %)*	*Habitacional (ha/%)*	*Vialidad (ha/%)*	*Dona[illegible] equipa[illegible] (ha/%)*
2000 (antes intervención) 10 000 habitantes	200	----	200.00 100.00	140.00	60.00 100.00	48.78 81.30	10.02 16.70 %	[illegible]
2010 (con intervención) 20 000 habitantes	200	5.50	189.00 100.00	69.00	120.00 100.00	72.72 60.62	29.16 24.30 %	[illegible]
2020 30 000 habitantes	200	5.50	189.00 100.00	19.00	170.00 100.00	110.57 65.05	41.31 24.30 %	[illegible]
2030 40 000 a 50 000 habitantes	200	5.50	189.00 100.00	0.00	189.00 100.00	124.95 66.11	45.93 24.30 %	[illegible]

NOTA: El área de donación es menor que la estipulada en normas oficiales y corresponde al ejemplo de las tablas 10.1 y 10.2; [illegible] de donación incorpora aquélla de los cinco centros de barrio y el subcentro urbano. Los porcentajes de restricciones y vialidad [illegible] den a los casos de Los Ramos. Aunque la mancha urbana se expande conforme pasa el tiempo. Para 2010 también deben [illegible] tramos para la vialidad secundaria, la cual se incorpora como sistema urbano conforme se expande el asentamiento. En cambio, [illegible] de donación que tiene una ubicación céntrica está fija como superficie desde la segunda década del asentamiento.

11 Condicionantes del medio ambiente

Una de las principales características de los asentamientos irregulares es su falta de adaptación al medio natural y las caóticas consecuencias que tienen en el largo plazo sobre ellos. En el fondo esta transformación del suelo de uso agrícola a uso urbano es netamente mercantil, sin que haya previamente autorizaciones oficiales de fraccionamientos ni de impacto ambiental y en menoscabo del alto costo social por la ausencia de servicios, equipamiento y estructuración urbana con la ciudad. Los ejidatarios que lotifican todo su ejido lo hacen porque el suelo es inservible sea porque es salitroso, inundable, rocoso, volcánico o tiene elevada pendiente; para ello utilizan un patrón reticular porque es el más fácil de trazar y comercial para vender.

La comercialización de estas tierras improductivas es la única manera en que los ejidatarios han podido beneficiarse de ellas después de recibirlas mediante un reparto agrario demagógico y populista de décadas pasadas. Pero también los asentamientos irregulares se forman sobre terrenos agrícolamente productivos y reservas ecológicas, cuando la mancha urbana se aproxima a los ejidos o pequeñas propiedades. Aquí los propietarios subdividen sus parcelas agrícolas de manera atomizada, lote por lote, para dar cabida a la demanda que se presenta, para lo cual mantienen como accesos los sinuosos caminos o veredas rurales con los que colindan.

Ante una presión demográfica masiva por la ocupación del territorio de las periferias urbanas, las autoridades locales han sido inca-

paces de contener o regular este proceso anárquico de transformación de usos del suelo y tácitamente lo aceptan, y con el tiempo incorporan obras viales y servicios a los dispersos asentamientos irregulares. Esto tiene una justificación social porque como han fracasado las políticas agrarias y de distribución económica del gobierno, tienen que abrir un "espacio de tolerancia" para que los ejidatarios, comuneros o pequeños propietarios puedan obtener algún beneficio económico al ofrecer terrenos accesibles a la demanda de bajos ingresos.

Es evidente que el gobierno (con nuestros impuestos) termina subsidiando las obras y servicios que otorgan gratuitamente a los asentamientos irregulares. Es una política distributiva indirecta, ya que en vez de otorgar el beneficio directo por medio de un empleo o apoyo al campo, lo otorgan indirectamente con obra urbana para mantener la paz social en los asentamientos irregulares. Aunque puede discutirse acerca de las políticas de desarrollo, lo que resulta bastante evidente y contundente es el impacto negativo que han tenido y tienen los asentamientos irregulares en el medio ambiente.

Como en los últimos 50 años nuestras ciudades han más que duplicado su población y su mancha urbana, esta expansión urbana ha ocurrido sin control en el territorio y afectado irreversiblemente al medio natural. Ante la imposibilidad práctica de buscar resolver la degradación ambiental que afecta nuestras ciudades en su conjunto, sí es viable buscar reducir el impacto negativo que tienen los asentamientos irregulares en el medio natural a escala de una intervención urbana, tal como se plantea a continuación.

TOPOGRAFÍA

El relieve del terreno es la condicionante natural más importante que debe considerarse sobre el trazado urbano porque de éste depende no sólo la economía para reducir los costosos cortes y rellenos que hay que realizar en el terreno para configurar las calles, sino también para trazar y dar pendiente al drenaje sanitario, procurar el desagüe pluvial superficial en época de lluvias y evitar encharcamientos en calles o lotes y propiciar el desnivel necesario para dar presión a las tuberías de agua y surtir domiciliariamente las viviendas.

No obstante su importancia técnica y económica en la urbanización, la topografía generalmente no se considera dentro del trazado urbano de los asentamientos irregulares, por la sencilla razón que los ejidatarios o comuneros no tienen que pagar por la urbanización,

sino que ésta es transferida después a las autoridades. La negligencia de esta inadaptación al medio natural ha de causar gastos y problemas de toda índole a los nuevos pobladores de bajos ingresos durante gran parte de su vida, razón por la cual debemos tomar en cuenta, al menos, las siguientes recomendaciones:

Trazo de calles perpendicular. Es el caso más común en los asentamientos irregulares. Para evitar los costosos cortes y rellenos en la vialidad, usualmente los promotores populares trazan las calles perpendicularmente a las curvas de nivel, sin importar la pendiente que tengan. Ello obliga a que las familias tengan que "terracear" el lote para desplantar su vivienda (el costo lo absorben los compradores). En época de lluvias el agua escurre a gran velocidad por las calles y es peligrosa para las viviendas que rematan las calles.

Trazo de calles paralelo. El caso menos común es aquel cuyo trazo de calles es paralelo a las curvas de nivel, porque entonces el fraccionador tiene que conformar la "caja" de la calle haciendo cortes y rellenos, lo que reduce los movimientos de tierra que deben realizar los compradores. De todos modos, las familias aprovechan los desniveles de la calle con su lote para construir con el tiempo dos o más niveles. Aun así, las calles de acceso, son perpendiculares a las curvas de nivel, pero son únicamente para tránsito vehicular.

Trazo de vialidad (ligeramente) diagonal siguiendo el contorno topográfico. Este es el caso recomendado porque

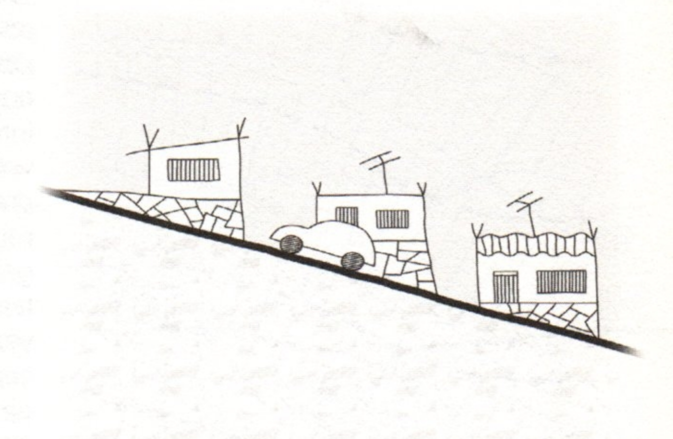


Figura 11.1. El trazado perpendicular de las calles obliga a "terracear" los lotes para desplantar la vivienda.

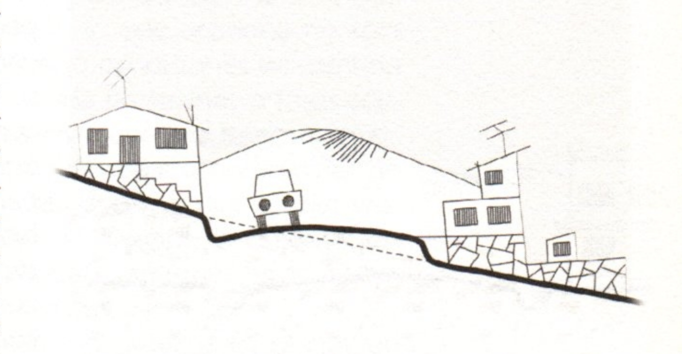


Figura 11.2. Trazado de calles en paralelo a las curvas de nivel.



Figura 11.3. Trazado diagonal siguiendo el contorno topográfico.

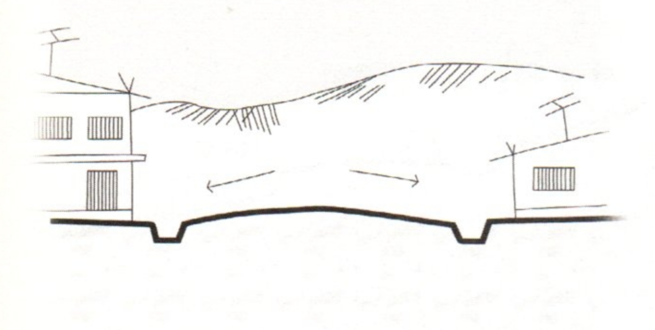


Figura 11.4. Terreno plano o de baja pendiente. Escurrimiento pluvial en canales laterales.

reduce las desventajas de grandes cortes y rellenos del trazo paralelo a las curvas de nivel y la del trazo perpendicular en las familias tienen que "terracear" sus lotes. Además, el trazo diagonal reduce la velocidad de escurrimiento del agua y del drenaje una vez que se instala. También seguir diagonalmente el contorno topográfico permite una mejor integración al terreno con calles ligeramente sinuosas (en vez de rectas) que reducen la erosión de capas orgánicas del suelo y pueden incorporar los árboles a la calle y minimizar grandes movimientos de tierra.

Aunque la norma de vialidad establece que 9% es el límite máximo de pendiente vial a velocidades urbanas (sostenidas) de hasta 50 km/h, es muy frecuente encontrar que los asentamientos irregulares tienen pendientes mayores. Por tanto, no hay reglas, porque un pesado camión repartidor de gas, agua municipal o un materialista puede subir en tramos cortos de 50 m hasta 15% de pendiente, pero no se recomiendan pendientes mayores ni tramos mayores porque puede suceder que los camiones no suban y esto ocasione una severa limitación en el abastecimiento de servicios a las familias de bajos ingresos. De hecho, la pendiente establece de manera natural un "límite" a la expansión urbana sobre lomeríos. Pero, en la realidad, hay maneras de resolver esta limitación de pendiente porque después de un tramo de 50 m de pendiente elevada puede proponerse otro tramo igual de menor pendiente para que los camiones eleven su velocidad para la próxima subida.

De esta manera, si se secciona la calle por tramos, se pueden gobernar las pen-

dientes de los terrenos. Aquí, el diseñador urbano deberá considerar aparte de la pendiente del terreno, la existencia de infraestructura en la proximidad que pueda prolongarse hacia el asentamiento irregular donde se realizará la intervención urbana, si la expansión urbana se acerca a una zona de conservación ecológica que es imperativo conservar o si ya no hay agua o drenaje disponibles para ese sector de la ciudad, por *lo que hay que recurrir deliberadamente* a pendientes elevadas para impedir, o al menos reducir, la presión de expansión urbana hacia los lomeríos.

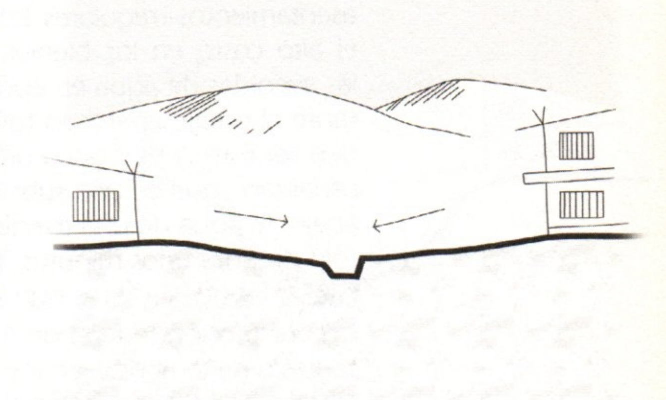


Figura 11.5. *Cuneta con pendiente mínima para dar salida a las aguas pluviales sobre canal central.*

Pero también sucede que hay asentamientos en terrenos planos o de baja pendiente y, por tanto, son susceptibles de inundarse en época de temporal. En estas circunstancias al nivelar las vialidades para dar el mínimo de pendiente (1 % y recomendable 2 %) para sacar superficialmente el agua de lluvia, con frecuencia hay que sobreelevarlas del nivel natural del terreno. Esto hace que los lotes se inunden porque el agua se encharca al estar rodeados de guarniciones y banquetas más altas que el terreno natural (por lo menos 20 cm), lo que ocasiona no sólo daños a las viviendas por la humedad, sino condiciones de extrema insalubridad porque el agua pluvial inunda las letrinas o fosas sépticas, lo que esparce microbios patógenos sobre una extensa superficie encharcada. Además de lo adverso de estas circunstancias de insalubridad, las familias de bajos ingresos deben pagar un alto costo de relleno porque tienen que elevar el nivel de la cimentación de su vivienda unos 20 cm de nivel de banqueta más otros 20 cm de protección para evitar que se inunden sus viviendas.

Por eso es recomendable evitar terrenos totalmente planos en asentamientos irregulares. Pero si no puede evitarse, entonces será imperativo realizar una cuneta con pendiente mínima a un costado y a lo largo de las calles, o dar la pendiente hacia el centro de la calle, para propiciar que el agua de lluvia se encharque en las calles y no en los lotes. Al tener una pendiente mínima, el agua encharcada de las calles escurrirá gradualmente fuera de los asentamientos irregulares.

HIDROGRAFÍA

Los escurrimientos superficiales tampoco son considerados en los asentamientos irregulares. Esta omisión tiene severas consecuencias por el alto costo en los bienes materiales en viviendas que ocasionan las avenidas de agua en época de temporal. Los cauces de agua durante el estiaje aparecen totalmente inofensivos y no obstante pueden ser estrechos y poco profundos, en una tormenta concentran y canalizan agua de una subcuenca hidrológica que se acumula aguas abajo. El agua de una avenida tiene una fuerza brutal y devastadora sólo durante unos minutos, pero suficientes para destruir viviendas y causar lesiones a seres humanos. Aunque la norma oficial establece una restricción federal de 5 m al eje sobre cauces de agua intermitentes o de temporal, en los asentamientos irregulares usualmente no se respeta esta restricción y, por ser ésta "tierra de nadie", las familias que colindan con cauces simplemente amplían su barda o terracean su lote para ganar varios metros más de esta restricción. No sólo la invasión de restricción de cauces de temporal es ilegal, sino que, peor aún, las familias que colindan sobre ellas terminan por verter sus aguas residuales y basuras hacia la barranca.

Escurrimiento pluvial invadido. La situación más frecuente dentro de los asentamientos irregulares es la invasión de las franjas de restricción con el consabido vertido de basura y aguas residuales sobre la barranca. Es común la alteración del cauce natural de escurrimiento con bardas o construcciones de viviendas. Pero, con frecuencia, las barrancas son profundas, por lo que una tormenta puede provocar deslaves y ocasionar cuantiosos daños materiales y personales.

Escurrimiento pluvial principal protegido. Son tantos los cauces pluviales que hay dentro de un territorio que en la práctica es imposible protegerlos. La mayoría son totalmente incorporados a los lotes. El sistema de desagüe de una subcuenca hidrológica tiene forma de "árbol" en la que pequeños escurrimientos se concentran en cauces cada vez mayores hasta canalizarse en un río que forma el tronco del árbol. Es indispensable definir el área tributaria de la subcuenca en donde realizaremos la intervención urbana para estimar su superficie y, de acuerdo con los índices de precipitación pluvial máxima y promedio diaria, poder estimar la concentración de agua que los cauces pueden tener en una tormenta. El criterio recomendado es hacer respetar la restricción federal (para reducir vertidos clandestinos) para lo cual es deseable realizar una calle de mínima sección (8 m) de ambos lados del cauce principal, a manera de par

vial. De este modo, las viviendas quedarán alejadas del cauce y dificultarán que se realice el vertido a cielo abierto y al mantener los cauces expuestos visualmente se reducirán también los tiraderos de basura y el fecalismo al aire libre (al menos sobre los cauces). Además, al respetar el sistema superficial de escurrimiento pluvial posibilitará que sobre estas calles laterales se construya el drenaje sanitario que siga la pendiente natural del terreno y facilite que el desagüe pluvial continúe haciéndose superficialmente sobre los cauces existentes, en vez de entubar el agua de lluvia que es sumamente costoso.

Escurrimientos pluviales secundarios y menores condicionados. Pero la mayoría de los cauces de una subcuenca hidrológica conforman una red de pequeños escurrimientos menores. Los escurrimientos más pequeños los absorben las viviendas o las calles, por lo que, al llover, el agua escurrirá superficialmente sobre éstos hasta reconocer el escurrimiento principal. Por eso debe analizarse todo el sistema de escurrimientos de la subcuenca y buscar respetarlos, tanto principales como secundarios o menores, para que el agua de lluvia se drene con eficiencia. Incluso con un buen diseño puede aprovecharse las mismas calles del asentamiento para drenar una zona (crear un sistema artificial de escurrimientos menores) y procurar que las calles tengan la pendiente adecuada y desemboquen hacia el cauce secundario y éste hacia el principal.

Pero en climas desérticos donde llueve poco, en un día puede llover el promedio del año, y en climas tropicales en donde llueve constantemente, los cauces de agua integran en su conjunto

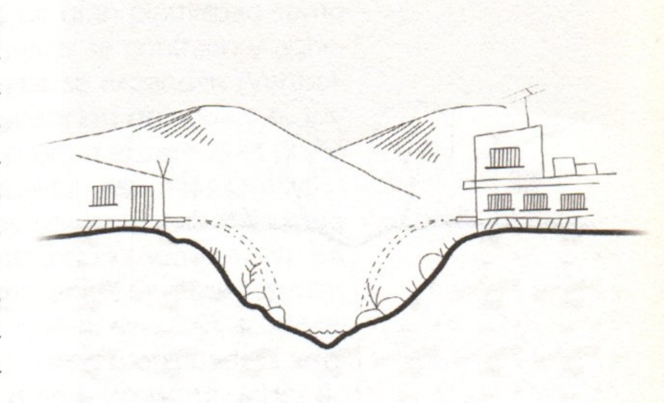


Figura 11.6. Vertido de aguas residuales y basura en la barranca.

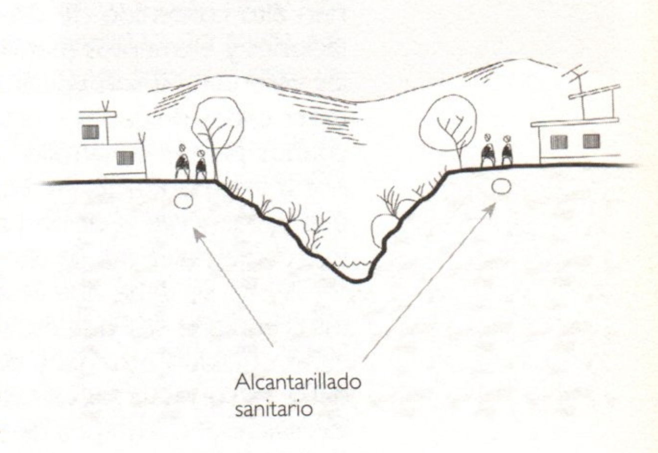


Figura 11.7. Escurrimiento pluvial principal protegido con andadores o calles paralelas.

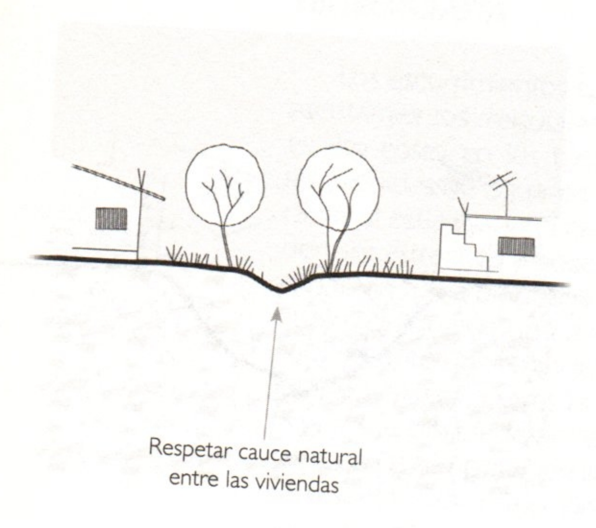


Figura 11.8. Escurrimientos pluviales secundarios.

el drenado natural del territorio. La intervención urbana debe buscar rescatar este sistema de desagüe pluvial natural e incorporarla con armonía al asentamiento irregular, para lo cual, sin duda, habrá que adaptarse al relieve del terreno y ser congruentes los criterios de topografía mencionados en la (página 196).

SUELOS

El tipo de suelo es otro elemento del terreno soslayado en los asentamientos irregulares. Si el suelo es arenoso es, por tanto, inestable porque si se moja se ablanda y puede deslavarse. Si contiene arcillas expansivas también es inestable porque cuando está seco se contrae y mojado se expande; si son rocosos o tepetatosos son suelos muy duros para excavar y, por tanto, costosos para llevar a cabo movimientos de tierra y tender las redes de infraestructura; si son arcillosos impermeables retienen la humedad y son susceptibles de encharcarse o inundarse; si son de aluvión formados por capas de sedimentos orgánicos de arrastre de ríos son suelos ricos para agricultura, pero blandos y de baja capacidad de carga para la construcción; o si son salitrosos tienen alto contenido de sales y sodio y corroen las tuberías de instalaciones y elementos metálicos como varillas y ventanería tubular de las viviendas; si son volcánicos son abruptos y firmes, pero pueden tener capas delgadas y colapsables. Existe un rango de suelos adecuados para el desarrollo urbano que no presentan posteriores daños a la urbanización ni construcción de las viviendas, pero son los que usualmente se utilizan para fraccionamientos residenciales o centros comerciales por su alto valor económico.

A esto se debe que otra de las características de los asentamientos irregulares sea que están generalmente ubicados sobre suelos de escasa utilidad agrícola y de bajo valor comercial. Aquí lo recomendable es consultar las cartas edafológicas y geológicas del INEGI para identificar el o los tipos de suelo que tiene el asentamiento irregular que se intervendrá y los de las áreas de futura expansión urbana para, de antemano, inducir que el suelo tenga el uso más eficiente, económico y menos dañino a la salud de las familias de bajos ingresos.

Suelos prohibidos para urbanización. Es imperativo obstaculizar o desalentar que el desarrollo urbano, y en especial los asentamientos irregulares, se expandan sobre suelos de gran plasticidad como las arcillas expansivas que cuando están secas se contraen y agrietan en la superficie y cuando están mojadas se expanden (Vertisol-VR); los impermeables que tienen gran saturación de agua y se tornan fácilmente inundables (Gleysol-GL) o cuando el terreno es plano se inunda en época de temporal (Planosol-PL); los suelos formados con materiales ricos en vidrios volcánicos son colapsables cuando tienen cargas confinadas como una construcción (Andosol-AN); los suelos con alto contenido de sales (Solonchanks-SC), aquellos ricos en material sulfuroso (Fluviosol-FV) o los que tienen una acumulación en carbonato de calcio (Calcisoles-CL) tienen propiedades corrosivas y pueden tener graves consecuencias en las construcciones de viviendas y la salud de las familias marginadas. Por otro lado, los suelos ricos en sedimentos orgánicos (Histosol-HT, Feozems-PH, Kastañozems-KS) que los hace fértiles para agricultura o conservación ecológica y por su valor ambiental deben conservarse en este estado natural. Pero los suelos pueden tener diversas aptitudes. Por ejemplo, hay que subrayar que en suelos Gleysol se ubican manglares de las costas o en los Andosoles y Vertisoles son suelos adecuados para agricultura, pero no para desarrollo urbano (véase la simbología en planos de Edafología del INEGI). Si se encuentra este tipo de suelos en áreas de futura expansión, habrá que darles inmediatamente un uso recreativo (parques, canchas deportivas) o productivo (viveros, planta de tratamientos, cisternas, central camionera), etc. cuya utilidad es reconocida por la comunidad y, por tanto, su uso debe respetarse y vigilarse todo el tiempo. Por la inestabilidad del suelo, las construcciones que en ellos se realicen deben ser ligeras y debidamente drenadas.

Suelos adecuados para urbanización. Es evidente que con la intervención urbana debemos buscar inducir las áreas de expansión futura hacia los suelos aptos para urbanización. Estos son los suelos con una capa superficial (hasta 50 cm) compuesta de arcillas y arenas (Litosol-LT), material suelto sobrepuesto a una capa dura de tierra (Regosol-RG), o suelos con textura gruesa débilmente desarrollados (Arenosol-AR), entre otros, son lo suficientemente suaves para llevar a cabo con economía las excavaciones de los movimientos de tierra en el tendido de las tuberías urbanas así como resistentes a la carga de construcción de viviendas. Son maleables y pueden conformar con facilidad un relleno para la plantación de árboles o conformación de áreas recreativas. Pero de acuerdo con el Instituto de Geografía de la

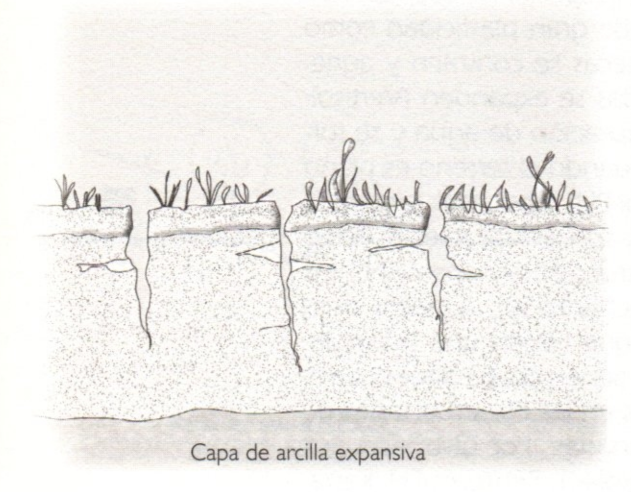


Figura 11.9. Suelo prohibido para urbanización: Vertisol, VR.

UNAM, cualquier suelo de los mencionados como prohibidos, pero que geológicamente están en: fase Lítica (q) formado por una capa hasta 50 cm de arcillas-arenas revueltas con piedra bola, fase Dúrica formado también por una capa de 50 cm de arcilla cementada que impide el paso de raíces y elementos orgánicos, o la fase Petrocálcica del mismo espesor de profundidad formado por arcillas y arenas cementadas por carbonato de calcio también sin material orgánico; todos son adecuados para el desarrollo urbano.

Es importante consultar la carta edafológica del INEGI en la ciudad que nos interese para verificar que las "pantallas" (de las fases *Lítica*, *Dúrica* y *Petrocálcica*) que aparecen sobre los suelos son las que condicionan su posible uso para desarrollo urbano. De este modo, si un vertisol no tiene una de estas "pantallas" no debe utilizarse para desarrollo urbano por el peligro que representa para las construcciones y las redes de infraestructura urbanas.

Con frecuencia, el suelo está relacionado con la topografía e hidrografía del territorio. De este modo, estas condicionantes naturales del terreno deben considerarse en conjunto dentro de una intervención urbana y no de manera aislada o separada como sucede a menudo en el proyecto urbano.

VEGETACIÓN

Aunque son muy visibles dentro de un territorio, la vegetación igualmente es severamente alterada con la aparición de asentamientos irregulares. De hecho, las familias de bajos ingresos se apropian de los elementos vegetales, si hay arbustos los quitan para despalmar su lote y que quede limpio y si hay árboles los desraman si les obstruye el sol o de plano lo cortan para aprovechar la leña como combustible o para travesaños en la construcción de su vivienda. Peor aún, si en la proximidad del asentamiento hay un bosque, las familias de bajos ingresos empiezan a hacer exploraciones nocturnas

para talarlos. Después de años, la vegetación endémica del lugar empieza a desaparecer. Las consecuencias de tal devastación ambiental son inmediatas: el lavado de la capa orgánica del suelo y la erosión del mismo, lo cual impedirá el crecimiento de especies vegetales.

Por tanto, al no haber vegetación de pastizal, arbustiva o arbórea, el agua de lluvia escurre fuera del territorio y no se filtrará hacia los mantos acuíferos locales. No obstante que a corto plazo las familias marginadas resolvieron alguna premura económica o constructiva, en el mediano y largo plazos empiezan a pagar las consecuencias de esta ignorancia por la degradación del medio natural, al tener cada vez menos agua para sus actividades cotidianas. Si se despalma el terreno en una tormenta el agua escurre con lodo y arrastra todo a su paso y no recarga los acuíferos; además el despalme propicia cambios microclimáticos, por no mencionar la pérdida de calidad escénica y ambiental que ofrece la vegetación. Aunque el proceso de ocupación territorial por asentamientos irregulares es sinónimo de degradación ambiental, al realizar una intervención urbana habrá que priorizar los elementos vegetales que deben protegerse y salvaguardarse:

Elementos vegetales de difícil sustitución. Se refiere básicamente a los árboles, indistintamente de la especie, cumplen importantísimas funciones ambientales, como la recarga de mantos acuíferos, la estabilización climática y el procurar ambiente para la procreación de la fauna silvestre o urbana, aparte de su importante valor escénico. Según la especie, un árbol tarda de 20 a 50 o más años en madurar por lo que es muy importante preservarlos. Es frecuente den-

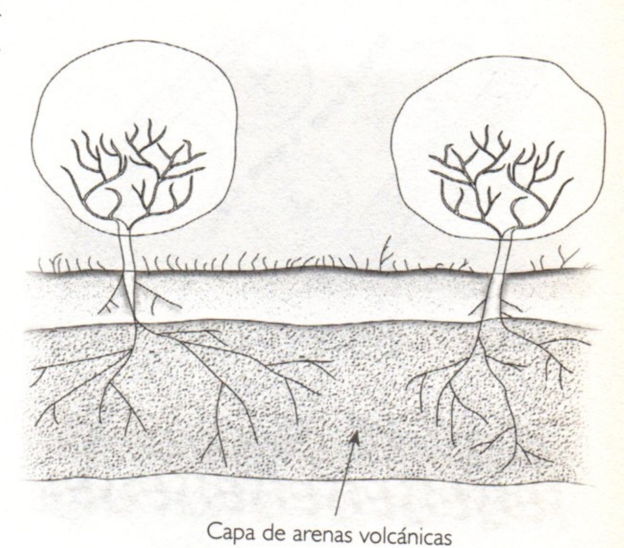


Figura 11.10. Suelo condicionado para urbanización: Andosol, AN. Fase lítica.

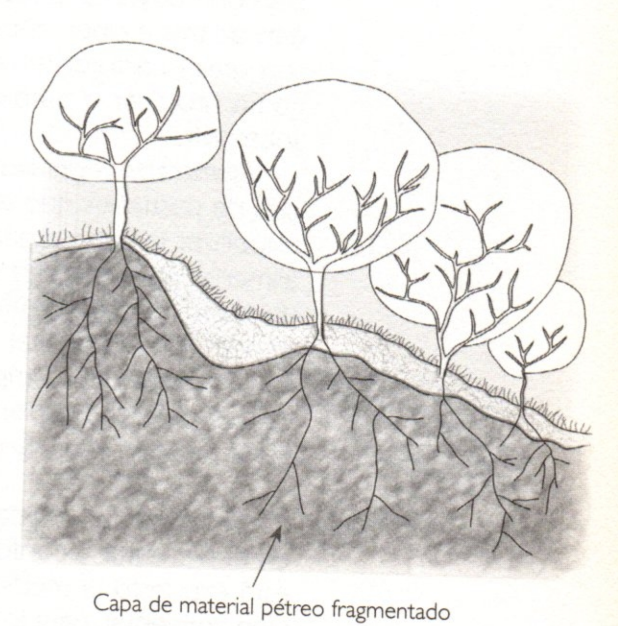


Figura 11.11. Suelo apto para urbanización: Regosol, RG.

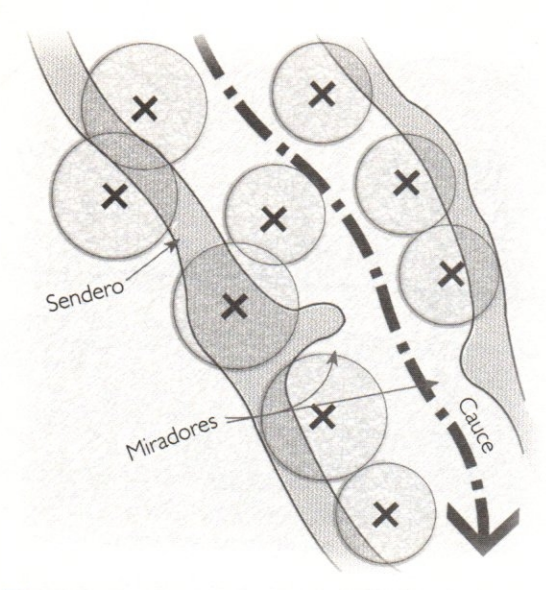


Figura 11.12. Preservar a las especies arbóreas que son de difícil sustitución.

tro de un territorio encontrar árboles a lo largo de los cauces intermitentes de agua, esto es particularmente visible en las aerofotos. De hecho, las líneas o franjas de árboles que aparecen en las aerofotos coinciden con los cauces, razón por la cual la manera de preservarlos a ambos (árboles y cauces) es impidiendo que viviendas se ubiquen sobre ellos. Por tanto, se recomienda trazar calles angostas (como par vial) paralelas y sinuosas a cada costado de los cauces para proteger el cauce y la vegetación natural que tiene. Además, esta solución puede procurar paseos de belleza escénica y recreativa para los residentes de bajos ingresos.

Elementos vegetales de mediana sustitución. Son los elementos arbustivos de cualquier especie, que igualmente desempeñan un importante papel dentro del medio ambiente pues su follaje y amplias raíces contribuyen a la recarga de acuíferos e impiden la erosión. Tardan de tres a cinco años en madurar; su importancia radica en que son vitales para conservar la humedad y que se den los pastizales así como procurar el ambiente silvestre que los árboles necesitan para sobrevivir.

Elementos vegetales de fácil sustitución. Estos son todas las especies de pastizales que también tienen una función ambiental como estabilizar la capa orgánica de suelos, evitan la erosión y procuran alimento para especies menores. Los pastizales retienen la humedad del suelo, lo que permite que fauna menor, como insectos, encuentren en ellos su hábitat y formen parte de la cadena alimentaria animal. No obstante su importancia, los pastizales son de fácil sustitución ya que pueden trasplantarse fácilmente y en un año crecer en cualquier parte.

Sin duda, la vegetación es el elemento natural que más influye en el bienestar y confort de los humanos. La degradación a la que está expuesto el medio natural debe contrarrestarse con regeneración ambiental, para lo cual se necesita formar viveros dentro de cada asentamiento irregular con el propósito de fomentar la educación ambiental en las escuelas locales y la reforestación de calles y vivien-

das. Aunque es deseable reproducir las especies locales para la plantación vegetal en espacios públicos, es una práctica bastante generalizada inducir especies de otras regiones climáticas que sean económicas y resistan la poca agua y mantenimiento que se les darán, como ficus, laureles, pirules, palmeras y otras especies de fácil adaptabilidad ambiental.

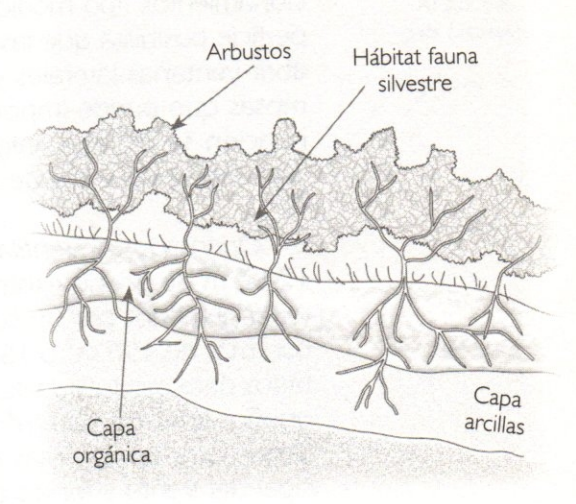


Figura 11.13. Alterar al mínimo los elementos arbustivos que procuran el hábitat de flora y fauna endémica .

ORIENTACIÓN

Aunque el clima ni siquiera se toma en cuenta en el desarrollo de un proyecto urbano, es un elemento natural que puede producir altos niveles de confort o incomodidad a las familias de bajos ingresos. Tal sería el caso de extremo asoleamiento por una penetración directa del sol que generaría cuartos calientes en verano, la ausencia de asoleamiento que procuraría cuartos muy fríos en invierno, la ausencia de vientos cruzados en climas tropicales que acumularían humedad o la sobreexposición de vientos que pueden ocasionar incomodidad por chiflones fríos en invierno. Aunque estas condiciones de bienestar se presentan dentro de las viviendas de las familias de bajos ingresos, éstas dependen directamente de la orientación de las calles, porque es la opuesta a la que tendrán los lotes. Es decir, si el patrón de calles va sobre el eje norte-sur quiere decir que los lotes tendrán orientación oriente-poniente.

Como en los asentamientos irregulares los lotes son demasiado pequeños –en promedio 200 m^2 en lote de 10 × 20 m^2– las viviendas están adosadas lateralmente una a la otra, o sea que predominantemente tienen orientación hacia el frente

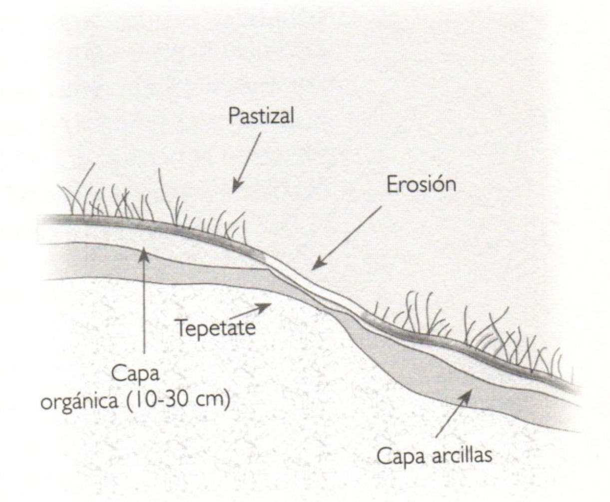


Figura 11.14. Los pastizales son importantes, pero pueden ser fácilmente trasplantados. Evitar dejar suelos sin carpeta vegetal pues son susceptibles a erosionarse.

y fondo del lote para su iluminación y ventilación. En cambio, en fraccionamientos tipo medio y alto con lotes de 300, 500 m^2 y más superficie posibilita que las viviendas estén separadas entre sí y puedan abrir ventanas laterales y así mitigar las condiciones climáticas extremosas que puede imponer una mala orientación de calles. A continuación se plantean algunos criterios para orientación preferencial para lotes pequeños de asentamientos irregulares:

Orientación y ventilación. En lotes mayores de 300 m^2 o más de 12.50 m de ancho existe la posibilidad de que las viviendas puedan tener al menos por un costado la iluminación y ventilación natural, y con más de 450 m^2 o 15 m de ancho del lote puedan tener dos costados para modular la iluminación y ventilación internas. Pero los pequeños lotes de 200 m^2 o 10 m de frente o de menor superficie no tienen otra opción más que tener la iluminación y ventilación principal del frente y fondo de la vivienda. Esto hace que la orientación de la lotificación sea muy importante para, al menos, procurar un mínimo de bienestar en las viviendas.

Como se ha mencionado, los ejes de las calles deben estar orientados en sentido opuesto al que se desea para los lotes-viviendas. De este modo, la orientación óptima en un clima semidesértico como el altiplano norte del país que tiene clima extremoso –intenso calor en verano y frío en invierno– sea la de obstaculizar la intensa penetración solar del poniente y norponiente en verano y permitir el paso de la brisa fresca de las tardes que viene del nororiente y bloquear los gélidos vientos del norte en invierno exponiendo a la deseable penetración solar de sur y surponiente. En este clima las calles deben tener una orientación preferencial con un eje norponiente-sur-oriente.

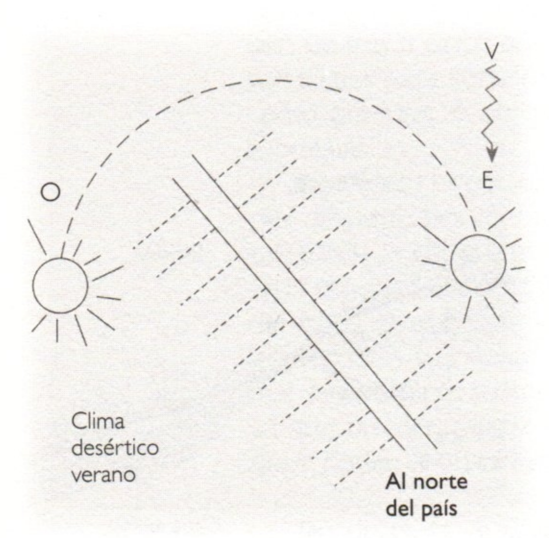


Figura 11.15. La debida orientación de la lotificación procura un bienestar en la vivienda, bloqueando indeseable asoleamiento del norponiente.

Hay que recordar que en nuestra latitud durante invierno la trayectoria solar va sobre el hemisferio sur y en verano va sobre el hemisferio norte. En un clima tropical con intensa exposición solar y altas temperaturas y humedad, como el que hay en las costas del Golfo de México, es recomendable bloquear el asolea-

miento del poniente y surponiente abriendo a brisas frescas del nororiente en verano y en invierno que se reduce la exposición solar para mantener las brisas del norte. Aquí, los ejes de las calles deben ser en sentido oriente-poniente con ligera inclinación hacia el oriente.

Para mayor detalle en el cálculo de los ángulos solares por región climática es recomendable consultar el libro *Manual de diseño urbano* (Bazant, 2003).

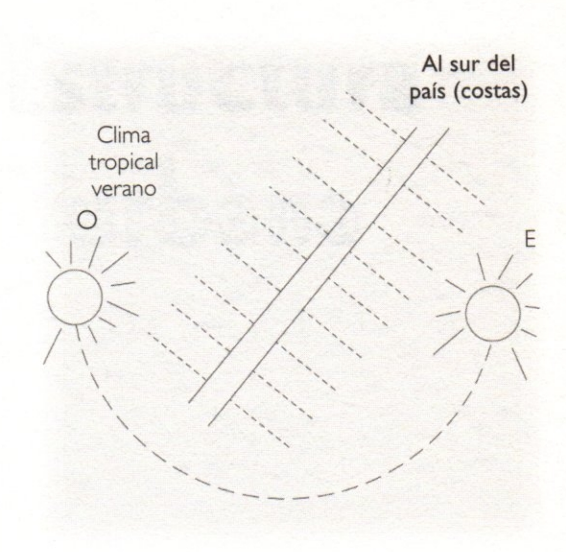


Figura 11.16. En las costas del Golfo de México, es recomendable bloquear el asoleamiento del surponiente, y favorecer ventilación cruzada proveniente del norte y oriente.

Pero, además, hay otros elementos del medio natural que también pueden ser decisivos en la intervención urbana que habrá que considerar, tales como fallas geológicas si está en zona sísmica, las marejadas si está cerca del mar (20 m del límite de la mayor marejada), las cotas NAME (nivel de aguas máximo extraordinario), que puede tener un lago, laguna o estero; las restricciones de líneas de alta tensión, gasoductos o carreteras.

En la realidad, el conjunto de elementos naturales mencionados configuran la adaptación del asentamiento irregular y de la vivienda al medio ambiente. Una buena adaptación no sólo produce mayor eficiencia y economía en el uso del territorio, sino también permite que los espacios urbanos exteriores e interiores en las viviendas ofrezcan condiciones de bienestar a sus habitantes. Realmente este es otro de los objetivos para el cual se realiza una intervención urbana.

12 Estructura urbana

Como se ha descrito en los dos casos de estudio presentados en las partes I y II, los asentamientos irregulares tienen básicamente dos sistemas de subdivisión del territorio que denominé el "reticular" y el "sinuoso", aunque puede haber diversas variantes y combinaciones entre éstos. Incluso podría haber otras modalidades. Aun así, las condiciones de irracionalidad en el uso del suelo y desarticulación entre actividades que tienen los asentamientos irregulares serían características comunes entre sí. Por esta razón, en áreas pequeñas el trazo urbano de un asentamiento puede facilitar el acceso a los residentes; pero en gran escala, un conglomerado de asentamientos irregulares se torna en una masa urbana sin estructura funcional que los articule.

Este sistema anárquico de subdivisión del territorio, que en conjunto aparece como una estructura tipo "plato roto", genera ineficiencias en todos los órdenes: concentración de tráfico en pocas arterias que les dan acceso desde la carretera. Estas pocas vías de acceso se convierten en corredores urbanos de servicios que acaban congestionando y saturándolas; los servicios se abastecen por estas vías y cuando llegan a tenderse las redes de infraestructura lo hacen también por estas calles. De hecho, estas arterias de angosta sección no están diseñadas para canalizar el alto volumen de tránsito y servicios que en el futuro se presentará y ello siempre habrá de ocasionar caos funcional al asentamiento y molestias a sus habitantes.

En realidad, estas arterias en la extrema periferia funcionan al inicio como ligas regionales pero por su ubicación de acceso a la ciudad se van transformando funcionalmente en arterias primarias, aunque sin tener la sección adecuada.

Esta poca claridad en la estructuración urbana de asentamientos irregulares se debe principalmente a la falta de visión de conjunto, ya que cada ejidatario, comunero o pequeño propietario subdivide su terreno con el mejor juicio, sin tomar en cuenta lo que acontece o puede acontecer con los terrenos vecinos. También la ausencia de una planeación urbana realista y la poca presencia de autoridades locales que lleven a cabo los planes urbanos propicia esta anarquía en la ocupación del territorio.

Por tanto, es muy importante que para lograr coherencia urbana en la expansión de la ciudad hacia sus periferias sea necesario llevar a cabo intervenciones urbanas puntuales que procuren una estructura funcional en el desarrollo urbano de los asentamientos irregulares. De aquí que la estructura urbana principal o troncal deba definirse antes de que el territorio sea totalmente ocupado por asentamientos irregulares, o sea cuando está en etapas incipientes en la ocupación del territorio. No se trata de facilitarles esta labor a los ejidatarios o comuneros al poner a la venta los terrenos con suelos inservibles o de baja productividad agrícola al trazarles nuevas vías sobre sus parcelas. Pero sí el establecer las afectaciones necesarias para que estos derechos de paso se respeten y faciliten a mediano y largo plazos conformar una estructura urbana principal que permita un mínimo de racionalidad en la ocupación del territorio en cuanto a circulaciones, usos e intensidad de usos del suelo y que posibiliten que las redes de infraestructura troncales puedan ser tendidas con relativa economía y eficiencia. Todo ello orientado a beneficiar a los futuros pobladores de bajos ingresos.

Con base en lo investigado en campo sobre asentamientos irregulares en *Periferias urbanas* (Bazant, 2001) y *Viviendas progresivas* (Bazant, 2003) y en los criterios técnicos expuestos en *Manual de diseño urbano* (Bazant, 2003), a continuación se presenta algunos puntos que deben considerarse en una intervención urbana.

ESTRUCTURA Y JERARQUÍA VIAL

La estructura urbana tiene como propósito integrar un "sistema funcional" que organice los flujos vehiculares o peatonales dentro de los asentamientos irregulares que carecen de él. Este sistema debe

tener una jerarquía vial, es decir, que las arterias de mayor circulación deben tener mayor sección que las de uso local para los residentes. También deben ser funcionales, es decir, que las vías deben tener igual sección de inicio a fin para garantizar continuidad y seguridad en los flujos vehiculares. De este modo, cada arteria tiene jerarquía propia y función de acuerdo con el tipo de tránsito esperado (transporte público, tránsito de servicios, local), a modo de propiciar la fluidez en la circulación. Por tanto, es muy importante plantear una estructura urbana dentro de una zona de asentamientos irregulares en formación, para que cuando se consolide y densifique el territorio, la estructura urbana pueda ofrecer un apoyo funcional en los distintos sistemas de servicio de la ciudad.

Aunque no se puede generalizar, porque las soluciones para cada zona de asentamientos irregulares son diferentes, simplemente por sus trazos, suelos y topografía, el diseñador urbano debe establecer su estructura y jerarquía dentro de la intervención urbana que realice y tomar como ejemplo algunos criterios.

Avenida primaria o de tránsito interurbano

Por lo general, son carreteras estatales o federales las cuales a la salida de la ciudad atraviesan extensas llanuras agrícolas, de lomeríos o semidesérticas. Aquí habrá que observar la proximidad y accesibilidad a la ciudad, porque es donde se establecerán los asentamientos irregulares. Inicialmente las carreteras son de dos carriles y dos sentidos, con una carpeta pavimentada de 6 a 7 m, usualmente con un derecho de vía de 20 m (estatal) a 40 m (federal) y tienen como función comunicar a la ciudad con otros poblados o ciudades de una región.

Su tránsito es de paso, mediana velocidad y con vehículos de carga y pasajeros. Al establecerse los asentamientos empieza un cambio funcional de la carretera ya que el tránsito de paso se entremezcla con un tránsito local de autobuses o combis que transportan a los residentes a la ciudad. Más aún, empiezan a establecerse comercios a sus costados, lo cual empieza a obstruir el tránsito regional. Lo recomendable sería separar las dos modalidades de circulación y dejar carriles centrales para el rápido tránsito de paso (de 3.30 m por carril) y carriles laterales (3.00 m) para el tránsito local lento con franja de estacionamiento (2.40 m).

El número de carriles dependerá del volumen de flujo de tránsito actual y el estimado a futuro. Pero si no hay tanto espacio, es fre-

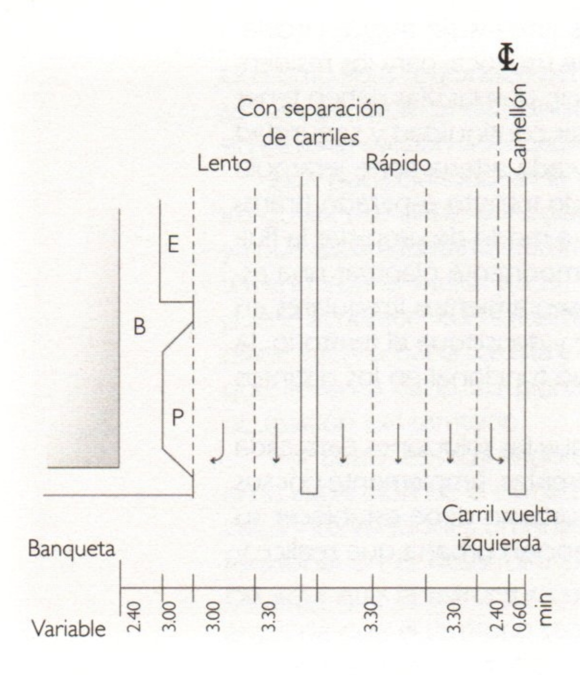


Figura 12.1. Avenida interregional. Tránsito lento local, con transporte público separado de tránsito rápido de paso.

cuente encontrar tres o cuatro carriles por sentido, con o sin camellón central, con o sin franjas laterales de estacionamiento y con banquetas laterales de ancho variable. Ambas secciones se presentan en el ejemplo anexo. Con el tiempo, éstas se convierten en avenidas importantes de las periferias, que funcionan en tramos como corredores urbanos. Si no se dispone de terreno suficiente para un camellón central (2.10 a 2.40 m) para las vueltas a la izquierda, entonces habrá que utilizar las manzanas laterales como "orejas" del crucero, es decir, para hacer que los vehículos den la vuelta a la manzana para atravesar la avenida por la que circulan.

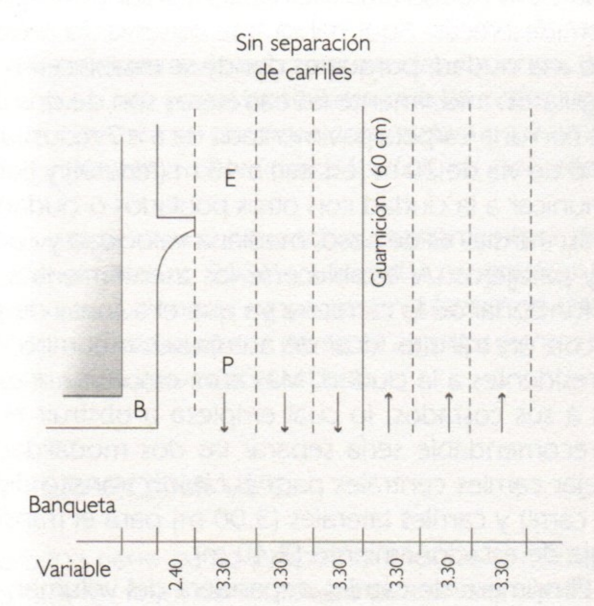


Figura 12.2. Avenida primaria. Mezcla de tránsito lento local con tránsito de paso.

Arterias secundarias o distribuidoras

Las calles que les dan acceso desde la carretera a los asentamientos irregulares o colonias y por las que circulan autobuses urbanos son típicamente de función secundaria, aunque la mayoría sean angostas. Debido al tránsito continuo a lo largo de las calles se establecen el comercio local, la panadería, farmacia, papelería, tlapalería, ferretería, talleres, y demás, lo cual hace aún más lento y congestionado el tránsito, sobre todo en horas pico.

Para cumplir su función de arteria distribuidora y le dé acceso a los distintos asentamientos de la zona, las calles secundarias podrian, por ejemplo, tener dos tipos de secciones:

a) Dos carriles centrales (3.00 m) para circulación vehicular en dos sentidos, dos franjas laterales de estacionamiento (2.10 m) y dos amplias banquetas laterales (deseable 2.40 m o más) para que los peatones circulen y puedan establecerse los vendedores ambulantes sin invadir los carriles de circulación como suele suceder.

b) Si no hay espacio, puede plantearse la calle como un par vial, o sea dos calles relativamente paralelas una por sentido.

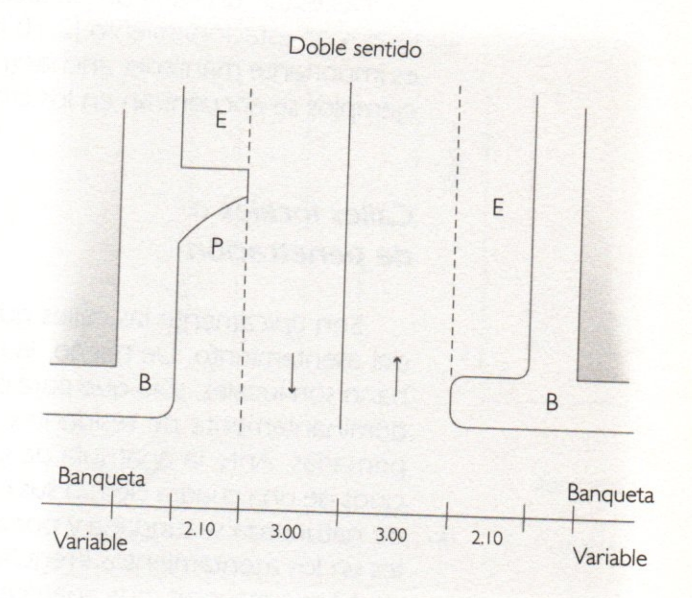


Figura 12.3. Arteria secundaria de doble sentido facilita el acceso a centro de barrio y a lotes interiores.

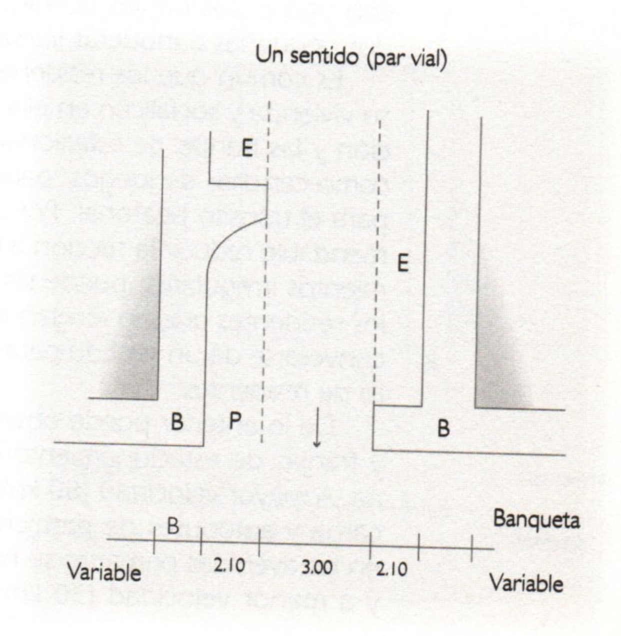


Figura 12.4. Arteria secundaria de un sentido o un par vial, se utiliza cuando no hay suficiente terreno para mayor sección.

Necesitan un carril de circulación (3.00 m) y una o dos franjas laterales de estacionamiento (2.10 m), con dos banquetas laterales que es importante mantener anchas (por lo menos de 1.80 a 2.40 m). Los ejemplos se encuentran en los croquis de las figuras 12.3 y 12.4.

Calles locales o de penetración

Son típicamente las calles que dan acceso a las viviendas dentro del asentamiento. De hecho, la mayoría de las calles de un tejido urbano son locales, sólo que para que funcionen para tránsito local predominantemente de residentes, deben existir las vías secundarias y primarias. Ante la anarquía de las periferias urbanas, a veces los vecinos de una cuadra cierran sus calles para evitar la circulación de paso de naturaleza secundaria y por motivos de seguridad. Las calles locales en los asentamientos irregulares, con frecuencia, tienen secciones de 12 m o mayores, que aparecen desoladas ante la ausencia de automóviles de la población de bajos ingresos. Aquí es importante ponderar si al reducir la sección de calles locales de 12 a 8 m contribuye a reducir hasta 35% los gastos futuros de urbanización y si tal "ahorro" de terreno vial y su consecuente gasto de urbanización puede destinarse mejor al equipamiento y obras comunitarias. Las calles locales, en realidad, son de tránsito lento y pueden ser de un carril (2.70 m), con una o dos franjas laterales de estacionamiento (1.80 m) y con dos pequeñas banquetas laterales (0.60 m).

Es común que los residentes utilicen la calle como extensión de su vivienda y socialicen en ella, por lo que el carril central de circulación y las franjas de estacionamiento son frecuentemente utilizadas como canchas de juegos, para fiestas de avecinados o simplemente para el tránsito peatonal. Por economía y eficiencia urbana es recomendable reducir la sección a 8.00 m en calles locales de los asentamientos irregulares; puede ser inicialmente de dos sentidos cuando los residentes que no tengan automóvil, pero con el tiempo pueden convertirse de un sentido para facilitar la circulación y estacionamiento de residentes.

De lo anterior puede observarse que las anchuras de los carriles y franjas de estacionamiento cambian según la función de la arteria. A mayor velocidad (80 km/h y más) y con traileres, camiones de carga y autobuses de pasajeros de cobertura regional que circulan en las avenidas primarias se necesitan carriles más anchos (3.30 m); y a menor velocidad (30 km/h y menos) con menor volumen de

circulación y básicamente vehículos de residentes que transitan en las calles locales pueden utilizarse carriles angostos (2.70 m).

Es importante considerar la función de la arteria para dar las secciones adecuadas, porque de otro modo se puede contrarrestar su función, por ejemplo, si una arteria primaria tiene carriles angostos impedirá que el tránsito sea fluido y de mayor velocidad. Aquí debe enfatizarse que es muy importante que los carriles tengan la misma anchura y continuidad a lo largo de toda la avenida para asegurar que haya fluidez en el tránsito y cumplan con su función urbana. Sin continuidad en los carriles se crean cuellos de botella que obstaculizan la funcionalidad de la vialidad y son sumamente peligrosos.

Si una arteria primaria no presenta condiciones de igualdad en la anchura de su sección, o sea de paño a paño entre las construcciones laterales, entonces debe prevalecer el criterio de darle continuidad y la misma anchura a los carriles de circulación vehicular y deben hacerse los ajustes sobre las franjas laterales de estacionamiento y sobre las banquetas. Es decir, por seguridad y funcionalidad vial es preferible suprimir una o dos franjas de estacionamiento lateral o reducir la anchura de una

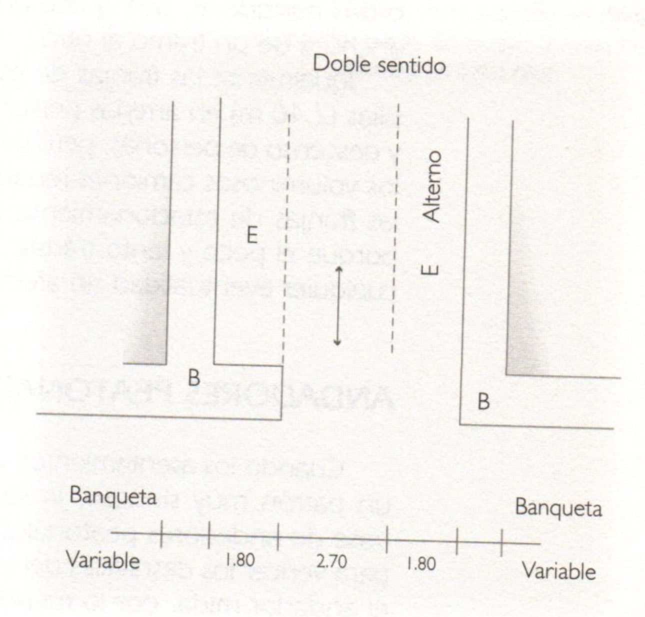


Figura 12.5. Calle local de doble sentido y estacionamiento lateral requiere mayor sección.

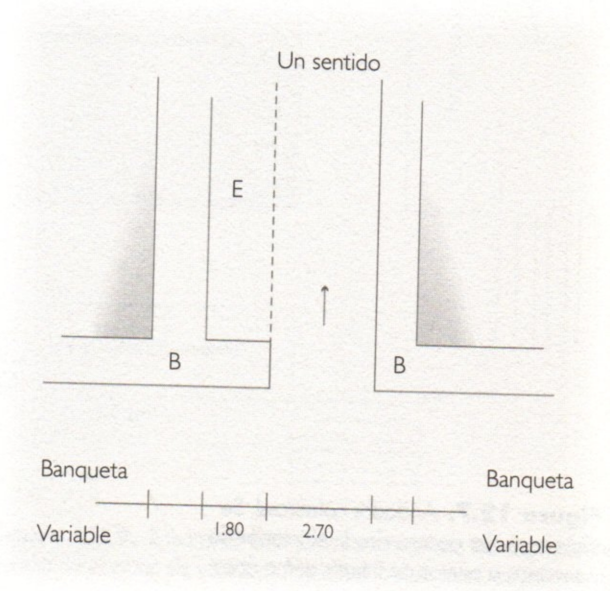


Figura 12.6. Calle local de un sentido y una franja de estacionamiento requiere una sección mínima.

o dos banquetas, que quitar un carril o cambiar sustancialmente su anchura de un tramo al otro.

Igualmente las franjas de estacionamiento lateral deben ser amplias (2.40 m) en arterias primarias para dar seguridad en el ascenso y descenso de personas, pero también para permitir que se estacionen los voluminosos camiones repartidores y de servicios. En calles locales las franjas de estacionamiento lateral pueden ser mínimas (1.80 m) porque el poco y lento tránsito local que hay puede detenerse ante cualquier eventualidad sin afectar la funcionalidad de la zona.

ANDADORES PEATONALES

Cuando los asentamientos irregulares se ubican en lomeríos o hay un patrón muy sinuoso, la subdivisión de las parcelas se realiza a base de andadores peatonales. A veces tienen escalinatas o rampas para vencer los desniveles del terreno. Es recomendable observar que el andador mida, por lo menos, 3.00 m de anchura para facilitar el acceso de camiones materialistas, el gas, la mudanza, el abastecimiento de pipas de agua, la ambulancia, y demás servicios que necesita la población.

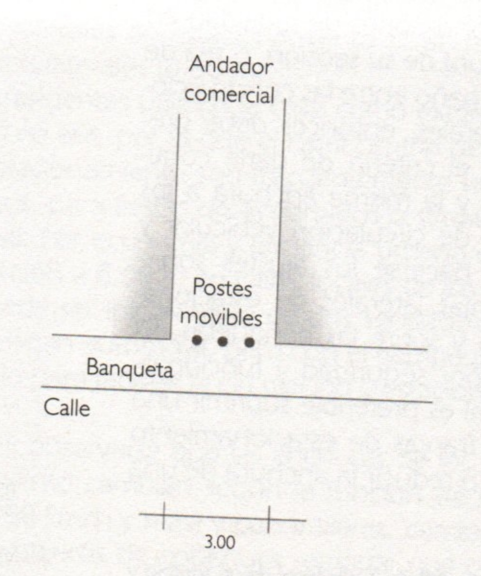


Figura 12.7. Andador comercial. Se utiliza para dar acceso desde el interior de manzanas a puntos de interés como área recreativa.

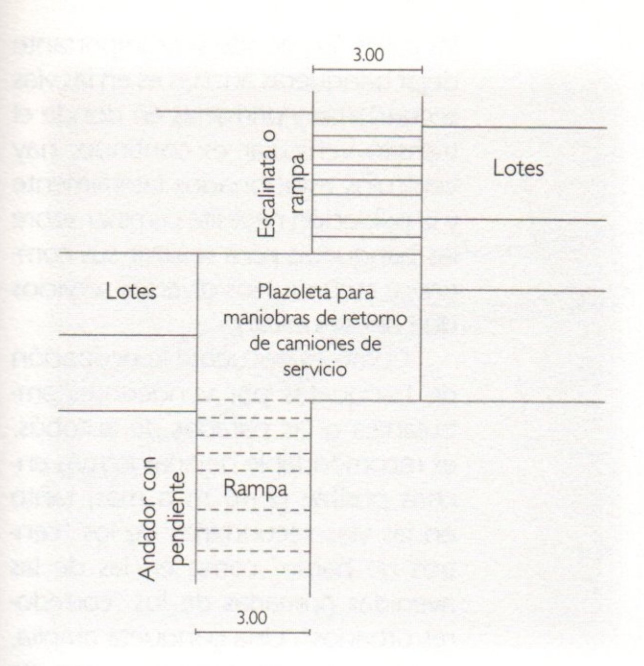


Figura 12.8. En zonas de alta pendiente, el andador puede dar acceso a viviendas ubicadas en cotas altas.

BANQUETAS

En cuanto a las banquetas, las normas estipulan que el mínimo es de 0.60 m para que circule una persona, lo cual es insuficiente cuando se coloca el poste de luz, alumbrado público, teléfono o se siembran árboles o arbustos como frecuentemente sucede. Podría considerarse 0.60 m libres para circulación peatonal, pero en asentamientos irregulares puede ser cuestionable porque la población circula por el centro de las calles ante la poca circulación vehicular. Aquí las banquetas pueden mantenerse en los 0.60 m sólo para alojar y dar protección a las instalaciones urbanas, porque se sabe que la población caminará con relativa seguridad por

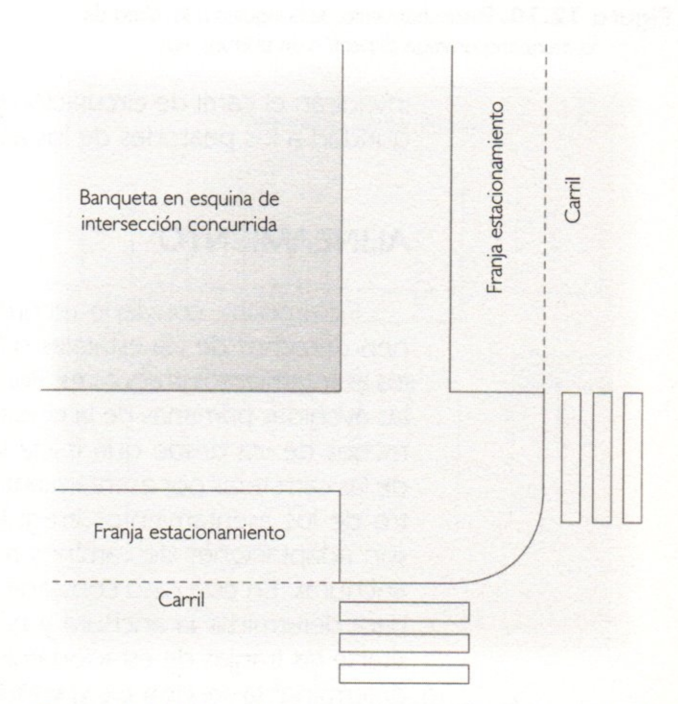


Figura 12.9. Ensanchar banquetas en esquinas da seguridad al peatón en el cruce de vialidad, impidiendo que autos estacionados invadan el cruce.

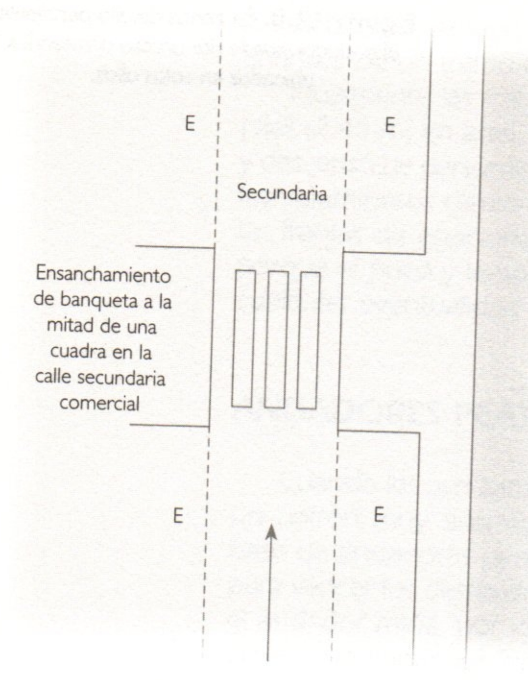


Figura 12.10. Ensanchamiento de banqueta a la mitad de la manzana protege al peatón en el cruce vial.

las calles. En donde sí es importante dejar banquetas anchas es en las vías secundarias y primarias en donde el tránsito vehicular es continuo, hay vehículos estacionados lateralmente y la población necesita caminar sobre las banquetas para realizar sus compras y recurrir a los diversos servicios que ahí se ubican.

Como es frecuente la ocupación de banquetas por vendedores ambulantes o las paradas de autobús, es recomendable dejarlas lo más anchas posible (2.40 m o más) tanto en las vías secundarias de los "centros de barrio" como en las de las avenidas primarias de los "corredores urbanos". Una banqueta amplia, aunque sea en tramos cortos de unas cuantas cuadras céntricas, mantendrá la eficiencia funcional de la vialidad porque los vendedores no invadirán el carril de circulación y, sobre todo, dará comodidad y seguridad a los peatones de los asentamientos irregulares.

ALINEAMIENTO

Finalmente, conviene recordar que la mayoría de carreteras tienen derechos de vía estatales o federales que no son respetados por los asentamientos irregulares. Por su importancia en la configuración de las avenidas primarias de la ciudad, es imperativo hacer valer estos derechos de vía desde que inicia la ocupación del territorio a lo largo de las carreteras por asentamientos precarios. Pero, en ocasiones, dentro de los asentamientos irregulares, las calles secundarias y locales son adaptaciones de caminos rurales y, por tanto, tienen diferentes anchuras. En este caso conviene analizar el tipo de tránsito que habrá para determinar la anchura y número de carriles, así como de necesitarse las franjas de estacionamiento y banquetas laterales, y con ello determinar la sección de la vialidad.

En la intervención urbana habrá que realizar los "alineamientos" y afectaciones necesarios para que estas arterias secundarias tengan

Alineamiento patrón sinuoso

Figura 12.11. En caminos de origen rural con variaciones de ancho, es importante uniformizar su sección para facilitar el flujo vehicular.

continuidad de carriles y banquetas (son opcionales los estacionamientos) y con ello asegurar fluidez y seguridad en el tránsito vehicular y peatonal. Las afectaciones se realizan cuando los terrenos aún están baldíos. Otras veces estas variaciones en anchura de caminos rurales convertidos en arterias urbanas, pueden resolverse a través de alineamientos de construcción para remeter los linderos o bardas y respetar la uniformidad en la anchura al menos de las arterias secundarias. Si la calle secundaria tiene como origen un camino rural (del patrón urbano sinuoso) será deseable uniformar la sección y reducir en lo posible las variaciones de curvas. Si la calle secundaria tiene como origen el límite entre dos asentamientos irregulares (patrón urbano reticular) cuyas

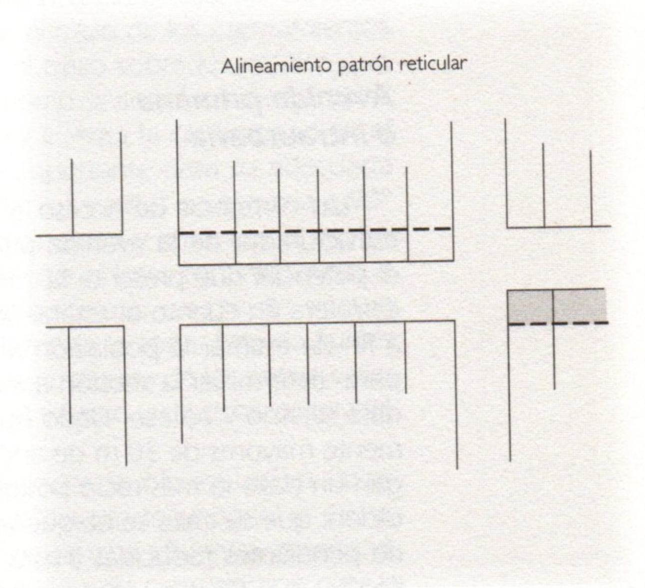


Figura 12.12. Con frecuencia en algunas calles importantes al interior de colonias hay discontinuidad en secciones viales que son peligrosas al flujo vehicular, por lo que es recomendable uniformizar su alineamiento.

calles no coinciden en trazo, también será necesario equilibrar la sección y dar un alineamiento uniforme.

TRAZADO VIAL

Cuando las calles de asentamientos irregulares cercanos entre sí empiezan a configurarse y sus prolongaciones hacen ver que a mediano plazo se conurbarán entre sí, se vuelve inaplazable diseñar la estructura urbana de la zona. De hecho, las calles dentro de cada asentamiento parecen no presentar internamente mayores problemas urbanos, pero éstos surgen cuando se conurban los asentamientos irregulares y sus diferentes patrones urbanos hacen difícil que sus calles coincidan entre sí. De este modo, es importante tomar nota de algunos criterios básicos en el trazado vial de la estructura urbana en una zona de asentamientos irregulares, para que sea considerada en la intervención urbana que habrá de realizarse.

Para detalles técnicos del trazado con respecto a condiciones de visibilidad, radios de curvatura, alineamientos horizontal y vertical y demás elementos técnicos que deben reunir las vialidades, referirse al *Manual de diseño urbano* (Bazant, 2003).

Avenida primaria o intraurbana

Las carreteras de acceso a la ciudad forman inicialmente el eje estructurador de la avenida principal. Habrá que analizar muy bien el potencial que presenta la zona periférica a la que le da acceso la carretera en cuanto al establecimiento de asentamientos irregulares, a fin de estimar la población a futuro y volúmenes de viajes diarios para determinar la sección adecuada de la avenida primaria que les dará servicio y acceso. Dado que las avenidas primarias son generalmente mayores de 30 m de anchura es recomendable que éstas tengan un trazo lo más recto posible para economizar área de pavimentación, que su trazo se ubique sobre terrenos sensiblemente planos o de pendientes reducidas (hasta 4%) para minimizar movimientos de tierra y que tengan visuales direccionales para facilitar amplia visibilidad y buena velocidad de marcha del tránsito. Si hay curvas, éstas deben ser lo más amplias posible con grandes radios para mantener las condiciones de visibilidad y fluidez mencionadas. Sobre estas avenidas se tienden las redes troncales de infraestructura, por lo que un trazo

con estas características también hace económico y eficiente su tendido y operación.

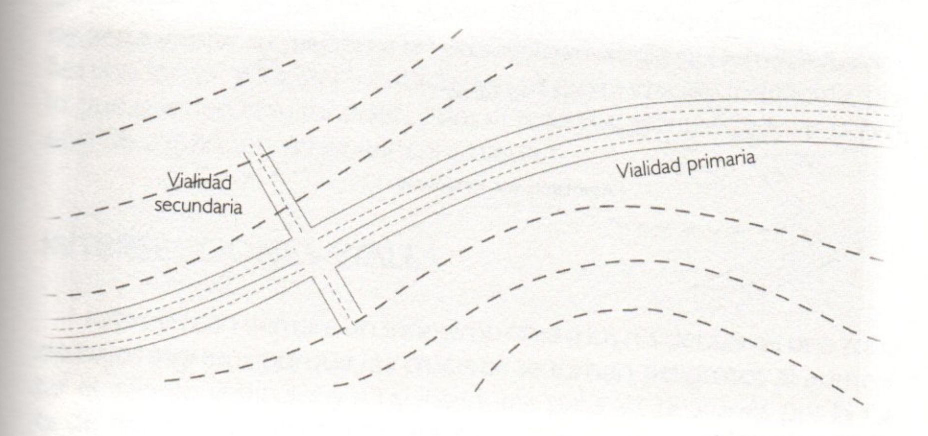


Figura 12.13. La vialidad primaria por su amplia sección debe trazarse sobre partes planas siguiendo el contorno topográfico. Debe ser lo más recta posible.

Arteria secundaria o distribuidora

La arteria secundaria debe articular funcionalmente todos los asentamientos irregulares que existen dentro de una zona periférica. Debido a esto, debe adaptarse inicialmente al trazo de los asentamientos existentes que atravesará y proponer el trazo sobre los baldíos que separan los asentamientos entre sí, tal como se ilustró en los ejemplos de intervención urbana de las partes I y II. Aquí la continuidad en el trazo de la arteria secundaria es muy importante para su adecuada funcionalidad, es decir, habrá que evitar las vueltas en esquina a 90° porque se pierde o fragmenta esta continuidad y entonces se vuelve una intersección. Debe procurarse mantener el trazo continuo aunque éste sea sinuoso o irregular, a manera de formar un circuito interno que conecte los asentamientos irregulares de la zona. Esto da fluidez al tránsito vehicular de la secundaria y la jerarquiza de las demás calles locales a las que interseca puesto que el tránsito local debe hacer alto en el cruce con la arteria secundaria.

También desde el punto de vista de redes de infraestructura, las redes internas de distribución van sobre el "circuito secundario" y, de hecho, también forman un circuito que da mucha eficiencia al servicio. Cada zona de asentamientos irregulares presenta características para la estructuración de su arteria secundaria y, por tal motivo, puede haber otras variantes, como proponer un eje o par vial secundario que conecte una avenida primaria ubicada en un extremo con otra avenida primaria ubicada en otro extremo de la zona de asentamientos irregulares.

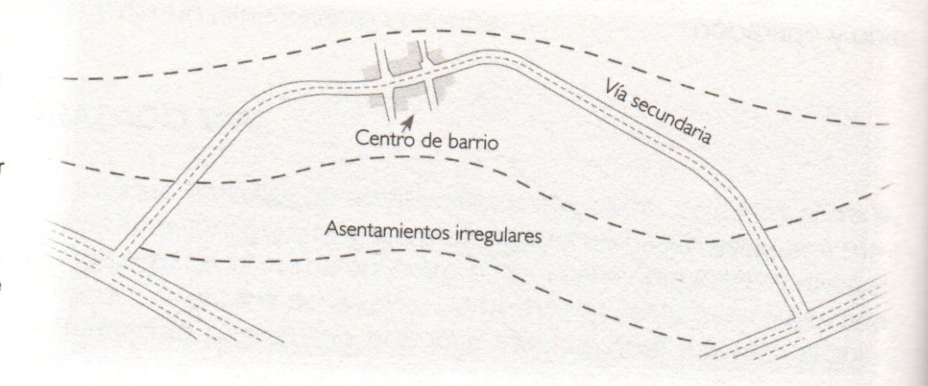


Figura 12.14. La arteria secundaria debe intersecar la avenida primaria y dar acceso a las colonias. Puede trazarse sobre terrenos de pendiente y es recomendable que forme un circuito para facilitar el flujo vial interno que es de paso.

Calles locales o de penetración

Ya definido el circuito o eje secundario que estructura funcionalmente a todos los asentamientos irregulares de una zona, las calles locales pueden seguir cualquier trazo establecido o aquel propuesto por los ejidatarios o comuneros. Sólo habrá que cuidar las pendientes excesivas y las contrapendientes a las cuales es difícil dotar de infraestructura o evitar los suelos no adecuados para la urbanización. También puede proponerse la reducción de secciones viales a 8 m y la formación de calles privadas o "clusters" con longitudes no mayores de 150 m que pueden ser muy eficientes puesto que mantienen las calles locales para acceso exclusivo de sus residentes o diseñar calles locales en forma de "oreja" que también aíslan las viviendas del tránsito de paso y fomentan la interacción entre los vecinos.

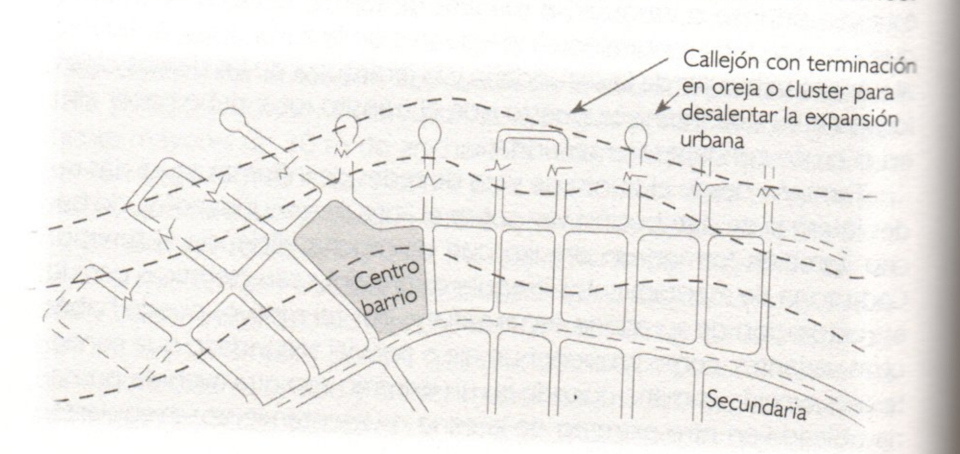


Figura 12.15. Las calles locales forman el tejido urbano de la colonia. Tienen su acceso de la arteria secundaria. Su propósito es de circulación local para los residentes de cada manzana.

Debido a que las calles locales son de sección reducida y tránsito local, pueden ser sinuosas e incluso estar sobre partes del terreno de pendiente, ya que resultará económico en cuanto a movimientos de tierra ajustar su sección a la variable morfología del terreno. Las calles tipo "oreja" y "cluster" obstaculizan su prolongación indefinida, por lo que pueden resultar adecuadas cuando se plantee reducir la presión de expansión urbana incontrolada.

INTERSECCIONES VIALES

Representan siempre un serio problema a los residentes de una zona de bajos ingresos porque los cruceros se tornan peligrosos al aumentar el tránsito vehicular y muy inseguros para los peatones por la falta de diseño y señalamientos en los cruces. La regla fundamental en la intersección es que el cruce entre dos vías debe ser siempre en ángulo recto o a 90°, para darle a los conductores y peatones de las cuatro calles y esquinas las mismas condiciones de visibilidad. Esta condición debe cumplirse necesariamente en las vías secundarias y primarias donde la concentración vehicular y peatonal es mayor y es menos importante en las calles locales donde el tránsito y posibilidades de colisión son menores. Aunque cada intersección es diferente, puesto que depende de los flujos de origen-destino del tránsito vehicular que tiene cada una de las cuatro calles que convergen en él, a continuación se plantean algunos ejemplos típicos. Para más detalles acerca del tema consúltese el *Manual de diseño urbano* (Bazant, 2003).

Avenida primaria con avenida primaria

Difícilmente dos avenidas primarias que se intersecan tendrán los mismos volúmenes y características de tránsito. El simple hecho de que la intersección concentre vehículos de cuadro puntos cardinales diferentes, plantea que las maniobras que se realizarán en la intersección serán diferentes; cada brazo de avenida tiene tres opciones: vuelta a la izquierda, vuelta a la derecha y circulación de frente (la operación de retorno o vuelta en "U" se da en la maniobra de vuelta a la izquierda). O sea son cuatro entronques en la intersección lo que da 12 maniobras en cada cruce, pero si se sincronizan en tramos opuestos, las vueltas izquierdas de una avenida en un tiempo, izquierdas de otra avenida en otro tiempo, la circulación de frente de

una avenida en un tiempo y la circulación de frente de otra avenida en otro tiempo, se reducen a cuatro maniobras (las vueltas a la derecha se dan con la maniobra de circulación de frente). Eso sin contar los cruces peatonales que, con frecuencia, son sincronizados con las vueltas vehiculares y que pueden resultar muy peligrosos.

El croquis ilustra un ejemplo de una intersección de dos avenidas primarias en condiciones de similitud de tránsito, como lo que se describió anteriormente. Conviene recordar que si no hay espacio para un amplio camellón central que permita adicionar un carril central para vuelta a la izquierda, entonces habrá que derivar este tránsito dándole la vuelta a la manzana derecha, para que el cruce de la avenida sea recto. Por la función de las avenidas primarias, hay que minimizar las intersecciones para favorecer el desplazamiento de vehículos, razón por la cual éstas deben tener una separación mínima de 1500 metros.

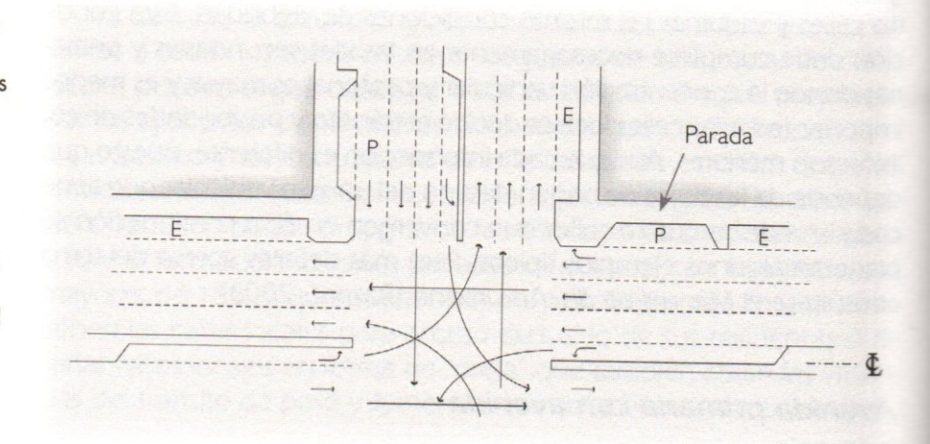
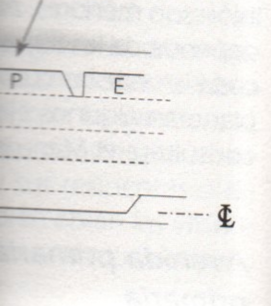


Figura 12.16. Intersección entre dos avenidas primarias. Tiene ocho operaciones viales de vueltas izquierda, de frente y derecha, que son sincronizadas por un semáforo. Son puntos de gran concentración vehicular que deben tener óptima visibilidad y estar despejados de obstáculos para reducir tiempos de congestionamiento.

Avenida primaria con arteria secundaria

La intersección de la avenida principal con la arteria secundaria que da acceso a las colonias internas de bajos ingresos es el caso más frecuente y problemático dentro de las zonas de asentamientos irregulares. Si la arteria secundaria es de dos sentidos tendrá las mismas maniobras que las descritas anteriormente, aunque con menor volumen de tránsito sobre la secundaria (fig. 12.17). Si, por el contrario, la arteria secundaria es de un sentido porque son angos-

rente de otra avenida en
(las vueltas a la derecha
ente). Eso sin contar los
cronizados con las vuel-
ligrosos.
rsección de dos aveni-
tránsito, como lo que
que si no hay espacio
adicionar un carril cen-
que derivar este trán-
para que el cruce de la
primarias, hay que mi-
plazamiento de vehícu-
separación mínima de



a arteria secundaria
ingresos es el caso
nas de asentamien-
sentidos tendrá las
e, aunque con me-
. 12.17). Si, por el
porque son angos-

tas fig. 12.18, quiere decir que las arterias secundarias tendrán dos intersecciones con la avenida primaria, lo cual resultará cada una con dos maniobras, en la entrada habrá vueltas a la derecha (en carril próximo y de izquierda en carril alejado de avenida primaria) más el cruce de frente. A la salida habrá vueltas (a la derecha sobre la avenida carril próximo e izquierda sobre carril alejado) más el cruce de frente. En total, las mismas cuatro maniobras, aunque separadas en dos cruces. Estas condiciones de intersecciones separadas simplifican y pueden ser más seguras en los cruceros cuando las arterias secundarias son de un sentido, porque los conductores y peatones sólo tienen que estar atentos a un cruce por sentido de circulación.

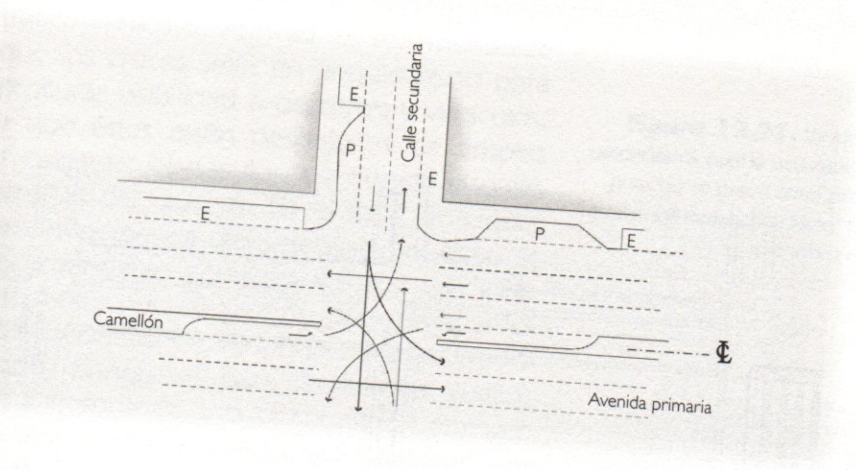


Figura 12.17. Intersección de avenida primaria con vuelta a la izquierda, con calle secundaria de dos sentidos. Son puntos de acceso al interior de las colonias y lugares de transbordo de transporte público.

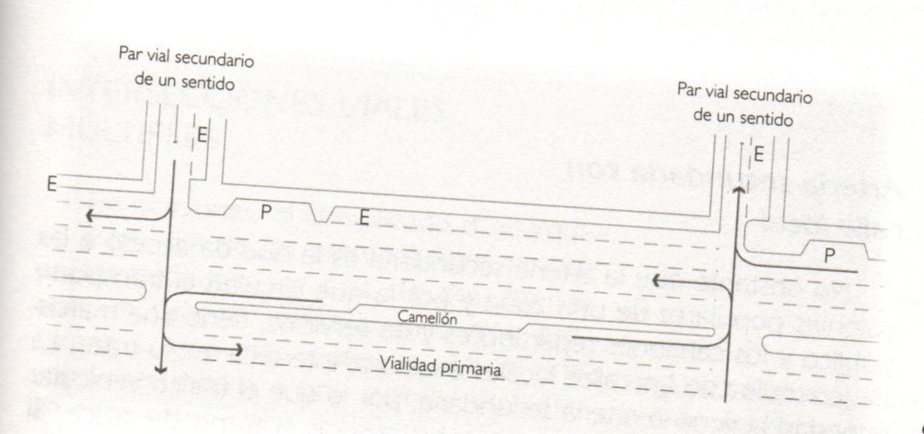


Figura 12.18. Intersección de avenida primaria con vuelta a la izquierda, con calles secundarias de un sentido (par vial). Cuando el ancho vial existente no es suficiente para dar cabida a un doble sentido vehicular, es recomendable habilitar otra calle paralela como un par vial.

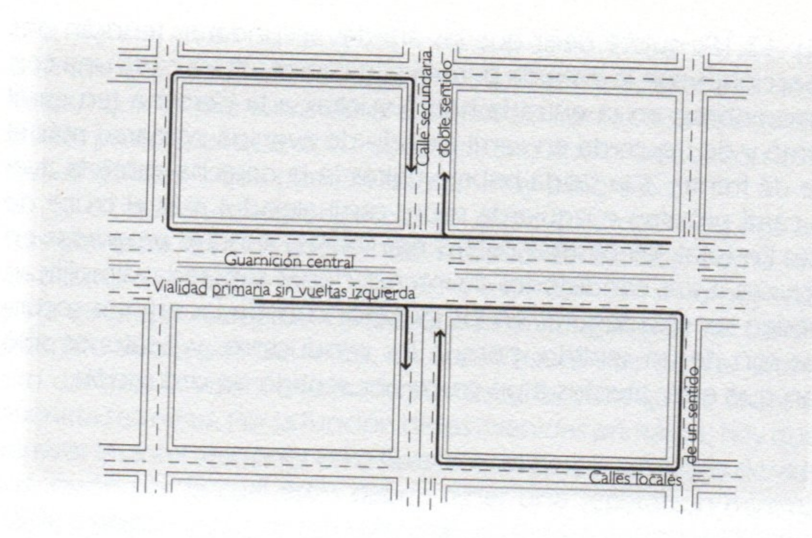


Figura 12.19. Intersección de avenida primaria sin vuelta a la izquierda, con calle secundaria de doble sentido, para lo cual se utilizan las calles locales de la colonia para formar una "oreja" de retorno.

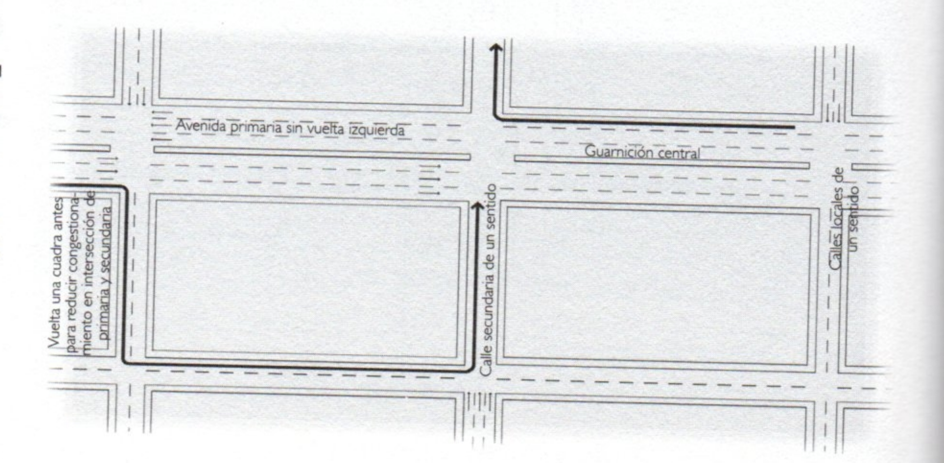


Figura 12.20. Intersección de avenida primaria sin vuelta a la izquierda, con calle secundaria de un sentido, por lo que el flujo vehicular se tiene que desviar una cuadra anes para realizar la maniobra de cruce.

Arteria secundaria con calle local

No obstante que la arteria secundaria es la que da acceso a las colonias populares de una zona y por la que circulan el transporte público y los camiones repartidores y de servicios, tiene una marcada jerarquía con las calles locales a las que interseca en su trazo. La prioridad la tiene la arteria secundaria, por lo que el tráfico vehicular proveniente de una calle local debe esperar el turno de cruce. Si

determinada calle local empieza a concentrar demasiado flujo vehicular en el cruce con la arteria secundaria, entonces puede recurrirse al señalamiento, topes, vibradores y, en último caso, a la semaforización del cruce.

Calles locales con calles locales

Por el bajo volumen vehicular, usualmente los cruces entre calles locales no representan mayor riesgo para peatones ni tráfico vehicular. Aun así, es recomendable que los cruces sean en ángulo recto para procurar visibilidad a peatones y vehículos, y que éstos estén despejados de árboles y cualquier obstáculo que impida visuales amplias del crucero. En el caso de cruces en calles locales diagonales o sinuosas, es recomendable convertir las dos calles en un sentido de circulación para evitar a futuro accidentes y redondear las guarniciones y banquetas para facilitar las vueltas en las esquinas. Si la bocacalle en el cruce es muy ancha, es deseable incorporar una isleta central para dirigir el tránsito vehicular y proteger a los peatones cuando cruzan la calle.

INTERSECCIONES VIALES MÚLTIPLES

En ocasiones, el complicado o anárquico trazo vial de los asentamientos produce intersecciones de más de dos arterias que, en general, son muy, pero muy peligrosas. Lo son más si una de ellas es una arteria secundaria o una avenida primaria. En estos casos, debe analizarse la dirección

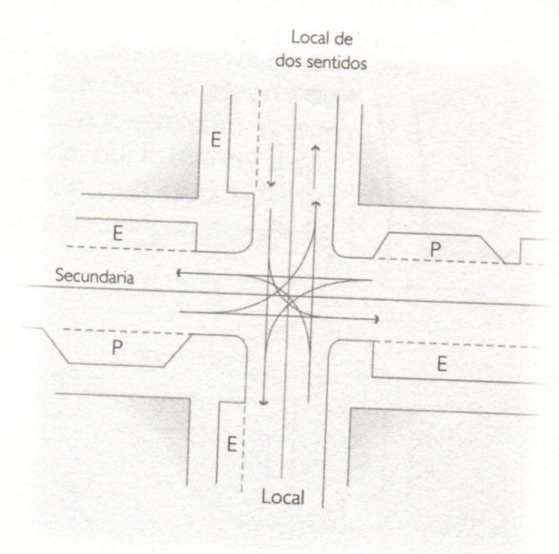


Figura 12.21. La intersección de dos arterias secundarias puede ocasionar serios congestionamientos, pues no se prevé carril para vuelta a la izquierda, lo cual hace necesario utilizar calles laterales para hacer la maniobra de "oreja".

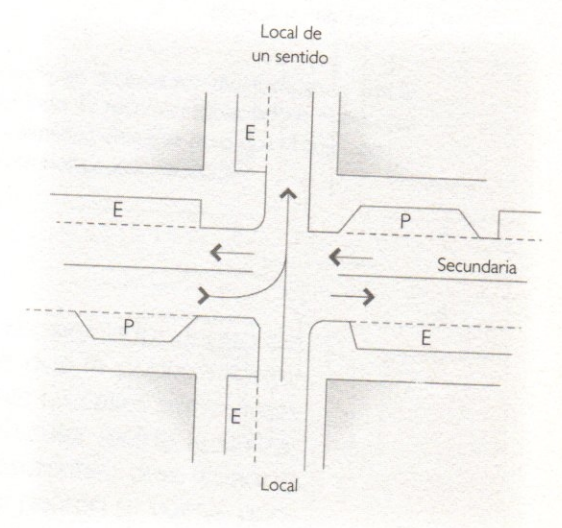


Figura 12.22. Cuando en la intersección entre dos arterias secundarias una es de un sentido (par vial), se reduce la operación de vuelta a la izquierda.



Figura 12.23. La intersección de calles locales de dos sentidos no es conflictiva por el bajo volumen de tránsito local. De todos modos se recomienda señal de alto.



Figura 12.24. La intersección de calles locales, una de doble sentido y otra de un sentido, representa pocos problemas de congestionamiento y peligro, pues las maniobras de vuelta son muy sencillas.

y sentido de los flujos de mayor volumen (matutino y vespertino) y mantener sólo dos arterias continuas en el cruce. Por seguridad, es imperativo cerrar todas las otras calles que convergen a la intersección múltiple o hacerlas de un sentido hacia fuera de la intersección y nunca hacia ésta. En otras palabras, hay que convertir esta intersección múltiple en una intersección sencilla (fig. 12.25). (En fraccionamientos con mayores ingresos y con el terreno necesario la intersección múltiple puede resolverse con una glorieta.)

PARADAS DE AUTOBÚS

Por su proximidad a las esquinas de intersecciones viales hay que incorporar en su diseño a las paradas de autobús. Porque las esquinas concentran tanto el movimiento vehicular como el peatonal, es recomendable que las paradas se sitúen alejadas de las esquinas (a más de 5 m) para no obstaculizar las maniobras de vueltas a la derecha ni la visibilidad de los cruces peatonales. Pueden ubicarse antes o después de las esquinas; sería deseable que cada ruta de transporte tuviera un lugar específico de parada para distribuir mejor el flujo de transporte público como la aglomeración de peatones en banquetas, ya que en la actualidad todas las rutas de transporte que circulan por una calle se detienen indebidamente en todas sus esquinas y las congestionan.

Para mejorar la fluidez de las avenidas primarias también sería deseable que las paradas fueran por lo menos cada 200 m de modo que los peatones tuvieran que caminar al menos una cuadra para tomar el transporte. Es recomendable remeter la pa-

rada hacia la banqueta como lo indica el croquis, para separarla de los carriles de circulación vehicular y evitar su obstrucción. La parada de autobús se ubica sobre la misma franja de estacionamiento y, por tanto, mide 2.40 m de anchura y debe dar cabida, por lo menos, a dos autobuses, o sea, tener, por lo menos, 20 m de longitud incluida la curvatura para maniobra de acercamiento de llegada e incorporación al carril de circulación de salida (fig. 12.26).

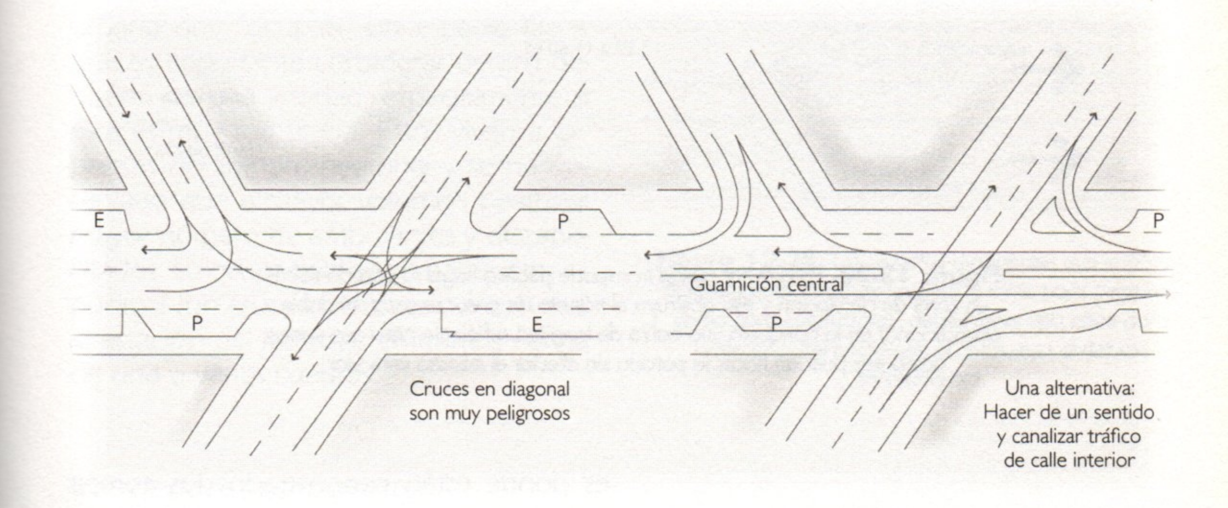


Figura 12.25. Los cruceros viales de múltiples accesos son muy peligrosos por la convergencia de vehículos desde cualquier lado. Es recomendable reducir maniobras de vueltas a la izquierda y cambiar los sentidos de calles para que el flujo sea canalizado hacia el interior de la colonia.

CRUCES PEATONALES

Usualmente, los peatones no son siquiera considerados dentro del trazo del asentamiento irregular no obstante que la población residente circule predominantemente a pie y utilice las calles como áreas de convivencia y juegos. El poco tránsito vehicular facilita la utilización de las calles locales interiores por los residentes, pero cuando el tránsito vehicular aumenta, la seguridad del peatón se vuelve prioritaria. Por tanto, debe analizarse en qué esquinas se concentra el mayor volumen peatonal para procurar cruces peatonales seguros. Éstos ocurren, por lo general, en los centros de barrio de las arterias secundarias o corredores urbanos de las avenidas principales, porque

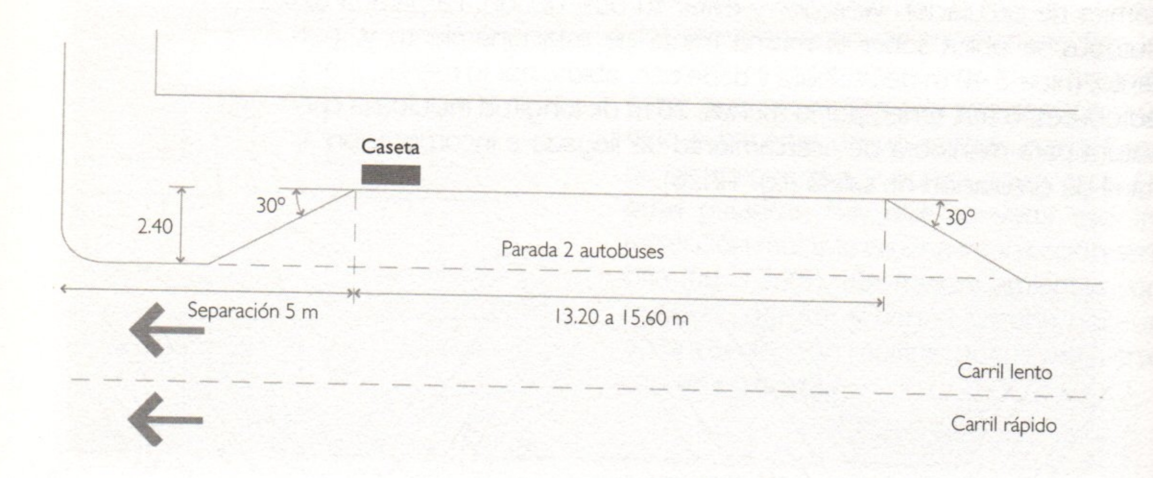


Figura 12.26. Para evitar que el transporte público haga su parada sobre un carril de circulación y ello obstruya el tránsito de paso, es recomendable acondicionar en la banqueta una bahía de longitud suficiente para que varios autobuses puedan hacer la parada sin afectar el tránsito vehicular.

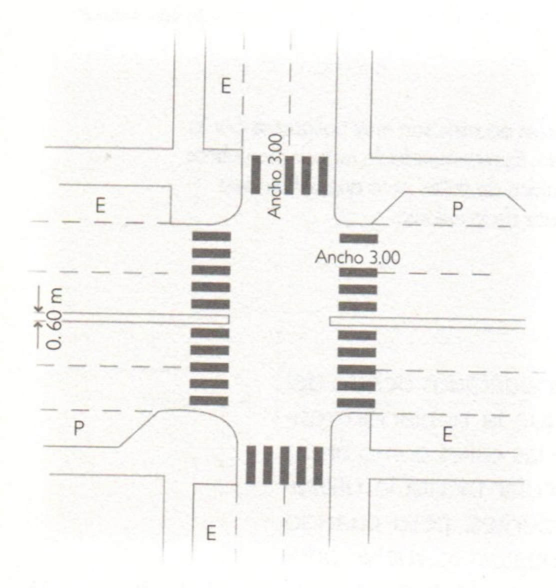


Figura 12.27. Los cruces peatonales en esquinas deben estar claramente indicados y pintados sobre el pavimento, de manera que el peatón y el conductor distingan con facilidad las franjas de cruce.

es donde están concentrados los comercios y servicios que necesitan. Los cruces peatonales son necesarios porque la población tiene que cambiar de lado de calle, ya sea para tomar el transporte o para ir a un servicio.

El mayor problema que se presenta en los cruces es la invasión de vehículos estacionados y de ambulantes ubicados en las esquinas que obstruyen la visibilidad de conductores y peatones. Por eso, es recomendable eliminar la franja lateral de estacionamiento a 20 m de las esquinas para facilitar las vueltas a la derecha de vehículos y dar visibilidad y seguridad a los peatones al cruzar la calle. Si los cruces son sobre avenidas primarias es importante dejar un camellón central de por lo menos 0.60 m para que, por su seguridad, los peatones puedan cruzar la avenida en dos tiempos y perma-

necer en el camellón central protegidos mientras cambia el semáforo o esperan a que no pasen vehículos en el otro sentido.

ALGUNOS ACTORES EN EL ESPACIO URBANO

Existen diferentes actores en la escena urbana que "ocupan" un espacio fijo y que es importante considerar dentro del diseño de una vialidad, especialmente si ésta es muy transitada. Éstos viven a expensas del tránsito peatonal y se ha observado que a mayor volumen peatonal mayor número de ambulantes y discapacitados. Su ocupación de las banquetas es puntual (un crucero, la base de las rutas, la estación del Metro) y en tramos cortos de una o varias cuadras.

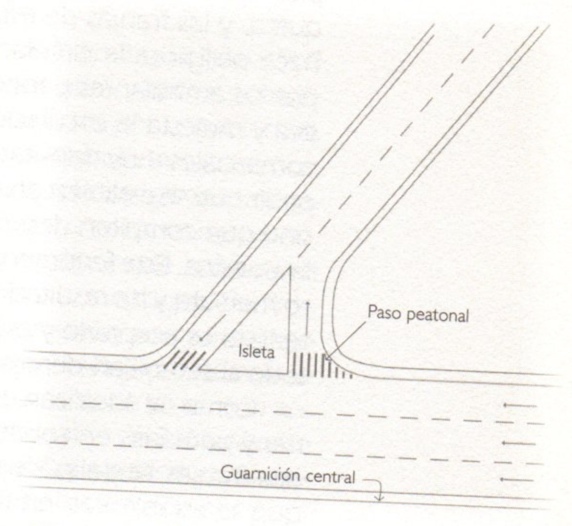


Figura 12.28. Los cruceros diagonales que imponen difíciles condiciones de visibilidad tanto para peatones como para conductores, deben tener una isleta para protección del peatón en el cruce, con el debido señalamiento.

Vendedores ambulantes

El ambulantaje es un fenómeno social y económico reciente que tiene graves repercusiones en los espacios urbanos. Ha sido una válvula de escape que el gobierno permite para que la población de menores ingresos se gane la vida en la medida de su ingenio y posibilidades. Usualmente ocupan las aceras para vender todo tipo de artículos y comida a los transeúntes. Pueden ser la secuencia de los tianguis o mercados sobre ruedas (como se les llamó) que una vez a la semana se establecen en las calles de las colonias de la ciudad para vender víveres y artículos para el hogar. Los tianguis están organizados y cada uno ocupa un lugar específico de estas calles locales y tienen permiso de las autoridades. En cambio, los ambulantes generalmente no tienen permisos (más bien dan gratificaciones a inspectores) y se establecen sobre vías secundarias o primarias en donde ven oportunidad de vender sus mercancías, que no son víveres, sino todo tipo de ropa y calzado, artículos de belleza, discos, relojes, refacciones e incluso comida preparada que se consume allí mismo.

Con frecuencia, son artículos de contrabando o imitaciones de marca. Tienen gran movilidad dentro de las banquetas y pueden des-

plazarse fácilmente de un lado a otro y al establecerse invaden la banqueta, y las franjas de estacionamiento laterales, lo cual entorpece y hace peligrosa la circulación vehicular. Los peatones son asediados por los ambulantes para que compren, lo cual hace también conflictiva y molesta la circulación en las banquetas. Al situarse sobre calles comerciales muy transitadas, los comerciantes mismos no pueden impedir que se establezcan porque no sólo les resta vista a sus negocios, sino que compiten deslealmente con ellos porque no pagan renta ni impuestos. Este fenómeno probablemente no desaparezca en un futuro mediato y ha resultado casi imposible resolverlo. Parece que lo más realista es aceptarlo y organizarlo dentro de la escena urbana, sobre todo si se ubican dentro de zonas de bajos ingresos.

Como se localizan predominantemente sobre arterias secundarias y primarias en zonas populares, es recomendable suprimir una o dos franjas laterales de estacionamiento para ampliar la banqueta y que se establezcan en un tramo de algunas cuadras, o si no hay espacio en la arteria secundaria, habrá que modificarla para realizar un par vial y dar oportunidad a que los ambulantes se establezcan sobre áreas de banquetas.

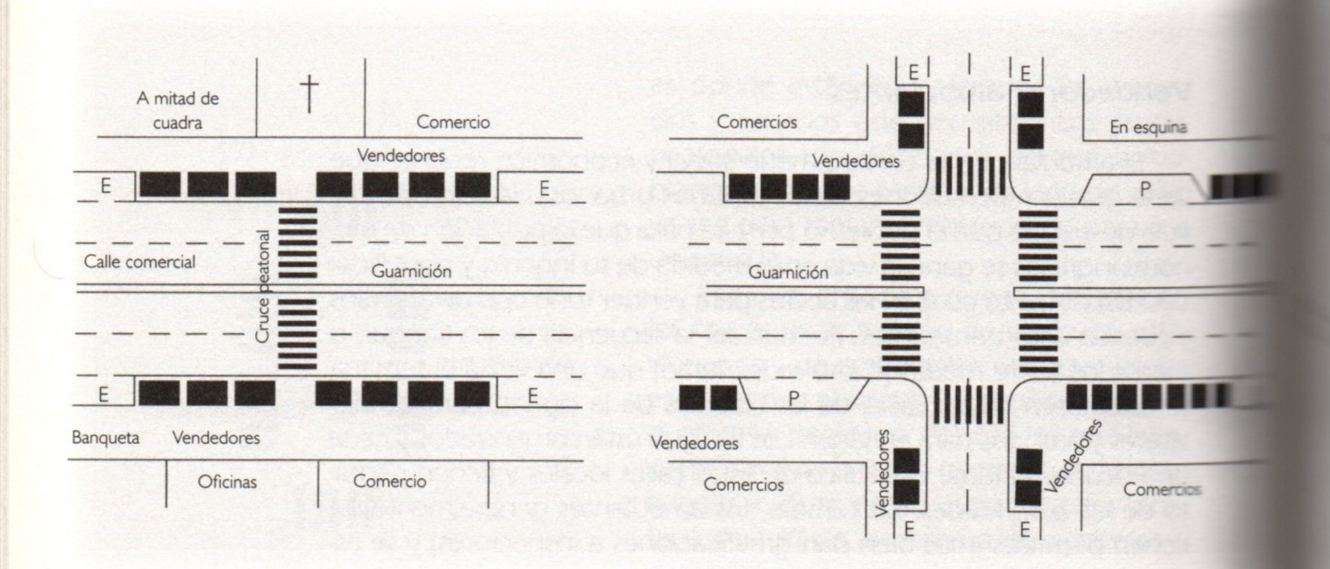


Figura 12.29. Organizar vendedores ambulantes en banquetas sin que obstruyan la circulación peatonal, y facilitar cruces a la mitad de la manzana. Las esquinas son el punto natural de concentración vehicular y peatonal del distrito. Los vendedores deben organizarse, de modo que dejen despejadas las esquinas para no obstruir visualmente los cruces peatonales.

Discapacitados

Con frecuencia, la población con algún problema o deficiencia física participa activamente dentro de la escena urbana porque necesitan ganarse la vida en los lugares más concurridos por la población. Generalmente, éstos también son vendedores ambulantes y, en ocasiones, se instalan sobre las banquetas, a la entrada de iglesias, escuelas o estaciones del Metro, edificios de gobierno o comercios más grandes. La mayoría son personas de muy bajos ingresos que habitan en estos asentamientos irregulares; con frecuencia son mendigos. Por tanto, es indispensable procurar el mínimo de protección y seguridad en los cruces entre calles y en las banquetas en que trabajan o permanecen. Las rampas para sillas de ruedas en los cruces debe tener una anchura mínima de 0.90 m con una pendiente deseable de 3 % (máximo 5 %) con 1.50 m de anchura mínima de banqueta para facilitar las maniobras de ascenso y descenso (*Reglamento de construcciones para el Distrito Federal*, art. 18). Es deseable establecer barreras protectoras o barandales en las esquinas para señalar a los invidentes los cruces.

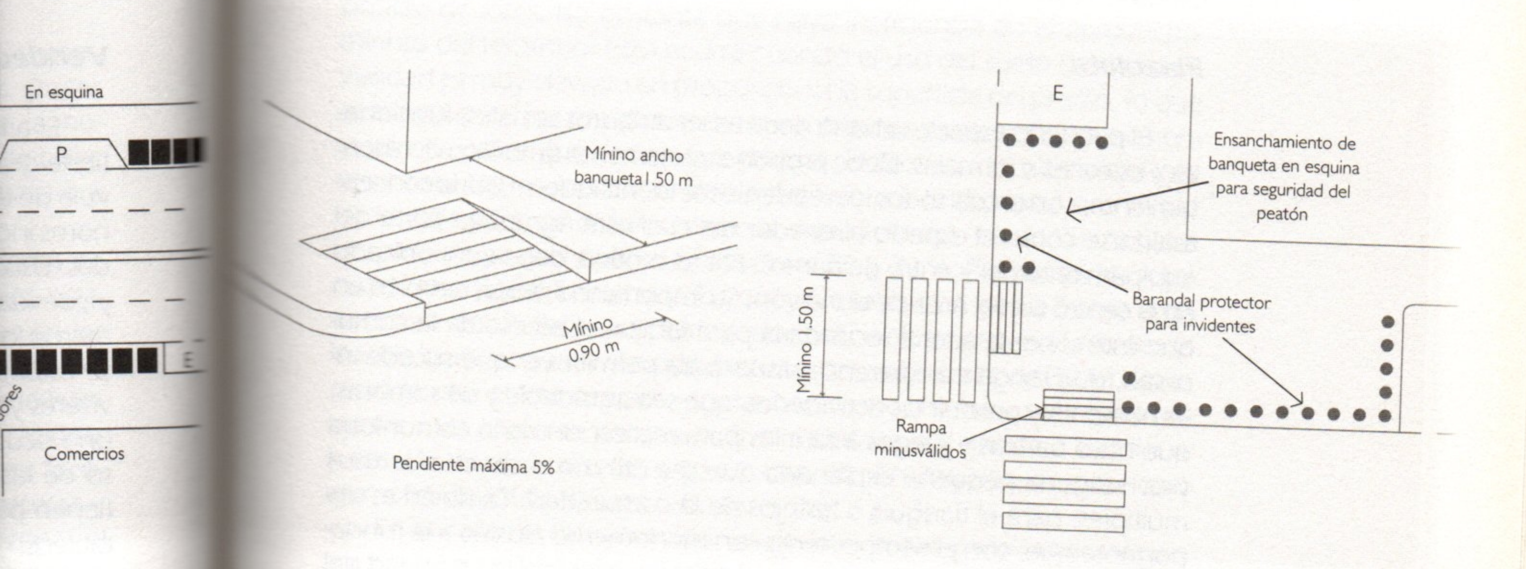


Figura 12.30. Los minusválidos tienen presencia dentro de la escena urbana y se ganan la vida como vendedores ambulantes. Por tal motivo hay que acondicionar las esquinas con rampas y barandales para su comodidad y protección.

ESPACIOS URBANOS

Los espacios urbanos, generalmente, ofrecen una variedad de experiencias sensoriales a los habitantes de la ciudad que hacen que éstos sean memorables, reconocibles y conformen su imagen urbana. Sin embargo, en zonas de asentamientos irregulares, la regularidad en el trazo de las calles, la similitud entre las construcciones y la ausencia de variedad visual hace que los espacios urbanos sean monótonos. También carecen de puntos focales como puede ser un monumento o la torre de una iglesia, lo que dificulta el sentido de orientación o de pertenencia con el lugar donde se vive dentro los asentamientos irregulares.

Por ello, resulta sumamente importante procurar algunos espacios urbanos básicos que le den identidad urbana al asentamiento para que la población retenga como referencia visual para llegar a su casa o a cualquier actividad o que el espacio en sí resulte lo suficientemente agradable para atraer a los residentes y facilitar el encuentro e interacción social. No deben realizarse espacios monumentales ni escenográficos porque la población difícilmente se identificará y recurrirá a ellos. Algunos ejemplos pueden ser los siguientes.

Plazoleta

El pequeño espacio urbano debe tener atributos sociales, funcionales y estéticos o formales. Debe proponer el elemento simbólico del asentamiento, con el cual todos los residentes se identifiquen. Podría conceptualizarse como el espacio alrededor del cual está agrupada parte del equipamiento del "centro de barrio". Por tal motivo, debe estar ubicado en el centro con el área de donación. Su importancia radica también en que esté sobre la arteria secundaria para facilitar el acceso de la comunidad, que tenga transparencia visual para permitir ver qué sucede internamente y percibir las actividades, que sea agradable y dé sombras, que haya bancas y juegos infantiles para recreación de la comunidad y con alguna pequeña explanada que sea útil como cancha de usos múltiples, para el tianguis o festejos de la comunidad. También es importante que, con el tiempo, tenga un monumento alusivo a la fundación del asentamiento o al santo patrono para reforzar la identidad del lugar. En principio cada asentamiento o colonia deben tener una plazoleta acorde con su trazo urbano, condiciones topográficas y, sobre todo, idiosincrasia de la población residente. Aunque cada plazoleta puede diferir de forma, a continuación se presenta un ejemplo (fig. 12.31).

Plaza cívica

Con otra jerarquía es deseable dotar de un espacio central a la escala de "subcentro urbano". Por tanto, es vital desde el inicio de la intervención urbana afectar la superficie del terreno con ubicación estratégica, para consolidar este subcentro urbano con su plaza cívica. Nuevamente, es utópico plantear realizar una plaza cívica en medio de la nada o rodeada sólo de viviendas, por eso es necesario vincularlo con las áreas de donación. De hecho, las actividades de equipamiento jerarquizan el espacio urbano dentro de la zona, por lo que la conjunción de estos elementos es importante para el éxito del espacio urbano. Cada espacio urbano de la ciudad es único y memorable como tal. Por tal motivo, es la oportunidad para crear esta unicidad e identidad dentro de una zona urbana de bajos ingresos. En la figura 12.32 se ilustra un ejemplo.

Lotificación

El criterio utilizado por ejidatarios o comuneros para subdividir ejidos enteros en lotificaciones reticulares es derivar el mayor número posible de lotes, no obstante que haya ineficiencia en el aprovechamiento del territorio. Esto ocurre cuando el uso del suelo destinado a vialidad es muy elevado en proporción a la superficie del predio, lo que ocasiona enormes erogaciones a los gobiernos locales por la pavimentación de calles que tienen que realizar. El área vial tributaria del lote se obtiene de multiplicar el frente del lote por la distancia a la mitad de la calle y luego dividirlo entre la superficie del mismo. Se obtiene un porcentaje, y el óptimo oscila entre 20 y 27 %. Por tanto, los lotes cuadrados (igual frente que fondo) y los lotes con doble frente (con acceso a dos calles) son demasiado ineficientes porque el frente de la calle deriva en una elevada área vial tributaria (más de 30 %). En la medida que el lote se hace regular con menor frente y más fondo se vuelve más eficiente porque el área tributaria vial tiende a disminuir (véase *Manual de diseño urbano*, cap. 9). En seguida se presentan ejemplos de lotificaciones reticulares (fig. 12.33).

En el caso de las subdivisiones de lotes sobre parcelas de origen agrícola, también los ejidatarios buscan el mayor beneficio y tratan de acomodar el mayor número de lotes dentro de su parcela. Por lo general, los lotes son de forma irregular y se ajustan a alguna colindancia, al relieve u otras condicionantes naturales y los ejidatarios o comuneros recurren a realizar callejones internos para dar acceso a

los lotes ubicados al fondo de la parcela. Aquí el caso de aprovechamiento del terreno es inverso al patrón reticular de subdivisión. Aunque el acceso a estas parcelas es a través de caminos de origen rural (angostos y sinuosos), en términos de lotificación de las parcelas agrícolas hay poco que hacer porque técnicamente, estos callejones interiores son "privados".

Por tanto, debe buscarse impulsar la afectación del camino de acceso para garantizar una sección vial constante (que funcionará quizá como vía secundaria o secundaria alterna) buscando inducir que los callejones privados midan, al menos, el mínimo reglamentario para que cuando los residentes tengan automóvil puedan estacionarse y circular en el interior y no lo dejen sobre la vía secundaria. Ello necesita una sección verdaderamente mínima de 6.30 m (dos franjas laterales de estacionamiento de 1.80 m y un carril central de circulación de 2.70 m).

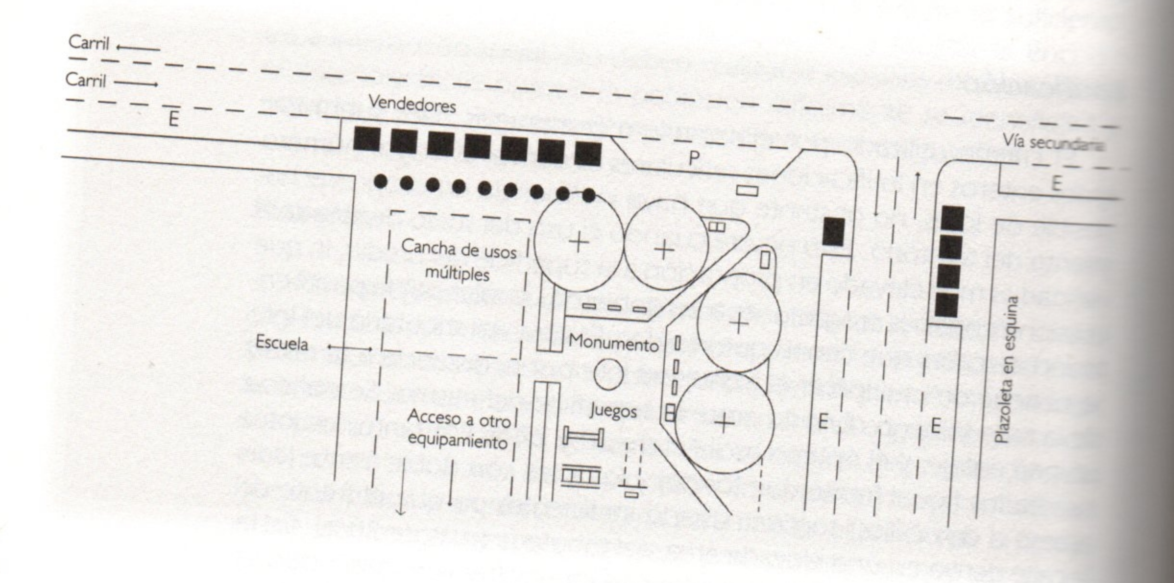


Figura 12.31. La plazoleta en el centro de barrio es un punto de encuentro natural de la comunidad, cuyos hijos van a la escuela primaria o recurren a los servicios de la colonia. El espacio sirve para fomentar el sentido comunitario y de pertenencia en la colonia.

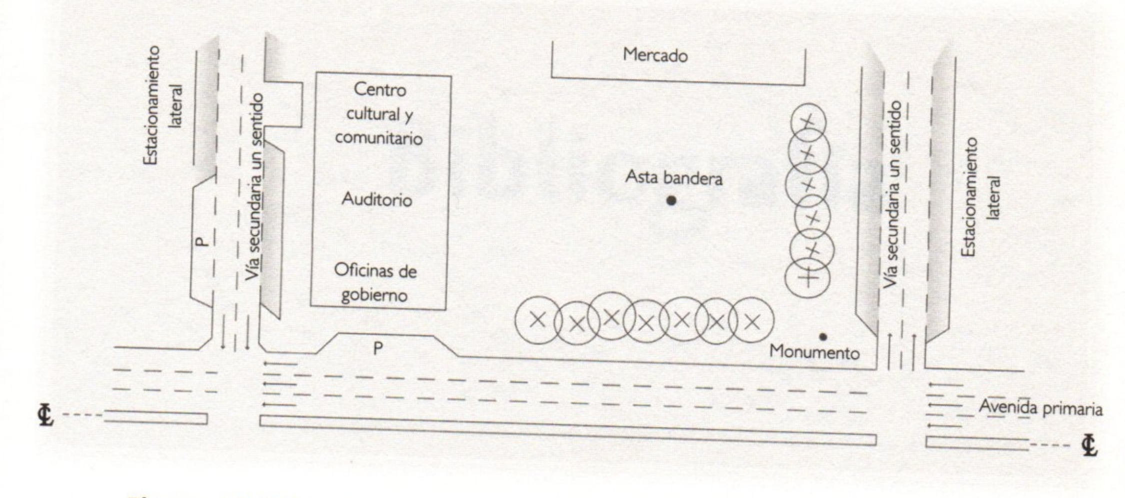


Figura 12.32. La plaza cívica es un lugar de servicios para un grupo de colonias o sector urbano, y debe concentrar equipamiento social de escala distrital como mercado, clínica, centro cultural, oficinas de gobierno y escuelas, entre otros, y funciona como un subcentro urbano que no sólo acerca los servicios a donde vive la población, sino que reduce su dependencia de que tenga que trasladarse a la ciudad para tenerlos.

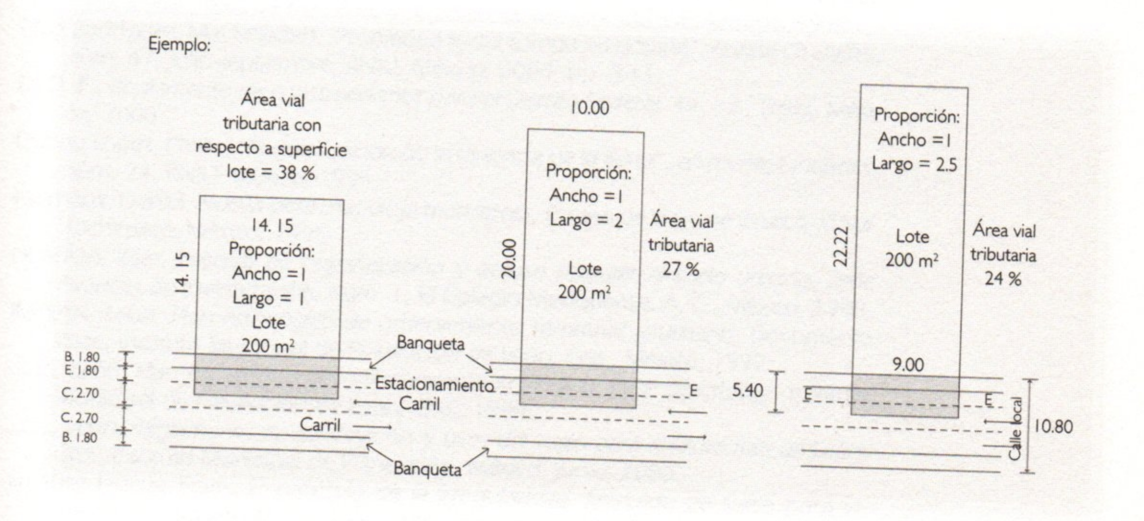


Figura 12.33. Buscar hacer eficiente el uso del suelo reduciendo la superficie vial de las colonias, que quede abajo de 30%; por tanto es recomendable que en áreas por lotificar, los lotes tengan las proporciones que se indican en el croquis.

Bibliografía

Ayuntamiento de Cuernavaca, *Programa de desarrollo urbano de centro de población del municipio de Cuernavaca, Morelos*, Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, Subsecretaría de Planeación y Desarrollo Urbano, México, 1999.

Bazant, Jan, *Periferias urbanas*. Expansión urbana incontrolada de bajos ingresos y su impacto en el medio ambiente, Trillas, México, 2001.

——, *Viviendas progresivas*. Procesos de evolución socioeconómica de familias de bajos ingresos y su vivienda, Trillas, México, 2002.

——, *Manual de diseño urbano*, 6a. ed., Trillas, México, 2003.

Cano Asperó, Andrea, "La regularización de la tierra en colonias asentadas en ejidos. 1982-1988", tesis de maestría, El Colegio de México, CEDDE, México, 1990.

Cruz Rodríguez, Ma. Soledad, "Propiedad ejidal e impacto urbano", revista *Ciudades*, núm. 47, julio-septiembre, RNIU, México, 2000, pp. 3-11.

D. D. F., *Reglamento de construcciones para el Distrito Federal*, 4a. ed., Trillas, México, 2000.

Duhau López, Emilio, "Regularización de la tenencia de la tierra", *en revista Ciudades*, núm. 24, RNIU, México, 1994.

Hiernaux, Daniel, *Nueva periferia, vieja metrópolis*. El caso de Valle de Chalco, UAM-Xochimilco, México, 1995.

Huamán, Elias, *Políticas de regularización y acceso popular al suelo urbano*, serie Avances de Investigación, núm. 1, El Colegio Mexiquense, A. C., México, 1998.

IMPLAN, *León, Plan estratégico de ordenamiento territorial y urbano*: Documento base, Instituto Municipal de Planeación de León, Gto., México, 1997.

——, *León, Plan estratégico de ordenamiento ecológico*. Fase descriptiva, Instituto Municipal de Planeación de León, Gto., 1999.

——, *León, Reglamento de zonificación y usos del suelo para el Municipio de León, Gto.*, Instituto Municipal de Planeación, México, junio, 2000.

Jiménez Huerta Edith, *El principio de la irregularidad. Mercado de suelo para vivienda en Aguascalientes* 1975-1998, Universidad de Guadalajara y CIEM de Aguascalientes, México, 1999.

Robichaux, David, "El sistema familiar mesoamericano y sus consecuencias demográficas", en *Papeles de Población*, año 8, núm. 32, 2002, pp. 59-94.

Índice analítico